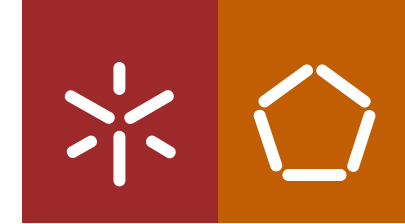




Henrique Rolando do Vale Rodrigues

Implementação de Técnicas Colaborativas  
entre um Fornecedor e um Cliente

Universidade do Minho  
Escola de Engenharia







Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Henrique Rolando do Vale Rodrigues

Implementação de Técnicas Colaborativas  
entre um Fornecedor e um Cliente

Tese de Mestrado  
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao  
Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da  
Professora Doutora Maria Sameiro Carvalho

Outubro de 2012

## DECLARAÇÃO

Nome: Henrique Rolando do Vale Rodrigues

Correio eletrónico: hvr922@hotmail.com

Tel./Tlm.: 916404296

Número do Bilhete de Identidade:13540630

Título da dissertação:

Implementação de Técnicas Colaborativas entre um Fornecedor e um Cliente

Ano de conclusão: 2012

Orientador(es): Professora Maria Sameiro Carvalho

Designação do Mestrado:

Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao Grau de Mestre em Engenharia

Área de Especialização: Logística

Escola: Engenharia

Departamento: Produção e Sistemas

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Guimarães, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## Resumo

O trabalho que se apresenta é o resultado do projeto de dissertação realizado na fábrica de Viana do Castelo, do grupo EUROPAC, no âmbito do segundo semestre do quinto ano do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

Este trabalho tinha como objetivo identificar quais os fatores críticos para a implementação de técnicas colaborativas entre um fornecedor e um cliente do mesmo grupo e propor soluções para a implementação das técnicas colaborativas com vista à diminuição da variabilidade e incerteza da procura, assim como, do efeito “chicote”.

Para se atingir os objetivos propostos foram realizadas análises da variabilidade da procura e dos níveis de incerteza recorrendo à observação da evolução da procura ao longo dos anos estudados, 2010 e 2011. Os produtos escolhidos para estudo foram selecionados a partir de uma análise ABC ou *Pareto*. Analisou-se ainda a dispersão dos dados através da comparação dos valores registados e a média da procura.

No final propuseram-se medidas que visavam a diminuição da incerteza e do efeito “chicote” e dos níveis de inventário, assim como se apresentaram as respostas às questões principais e secundárias de investigação.

**Palavras-chave:** Efeito chicote, VMI (*Vendor Managed Inventory*), Técnicas colaborativas.



## ***Abstract***

This Project is the result of a dissertation conducted at a factory in Viana do Castelo, belonging to the group EUROPAC, within the second semester of the fifth year of the Integrated Master Course Engineering and Industrial Management of the Engineering School in Minho University.

This project had as main objective identify which were the critical factors for the implementation of collaborative techniques between a supplier and a customer of the same economic group, and propose solutions for this implementation in order to diminish the variability and uncertainty in demand, as well as to reduce the bullwhip effect.

In order to achieve these objectives were made analysis to the variability of the demand and to the levels of uncertainty observing the evolution through the years studied, 2010 and 2011. The products chosen for study were selected from an ABC analysis or Pareto's analysis. It was also analyzed the dispersion of the demand's data comparing it to the demand's mean.

In the end it were proposed some measures in order to diminish the uncertainty and the bullwhip effect and the inventory levels, as well as it were answered the main and secondary investigation questions.

**Key-Words:** Bullwhip Effect, VMI (Vendor Managed Inventory), Collaborative techniques.





## Índice

Resumo.....	iii
<i>Abstract</i> .....	v
Índice de Ilustrações.....	x
1. Introdução .....	1
1.1 Contextualização .....	1
1.2 Objetivos .....	2
1.3 Metodologia .....	3
2. Revisão Bibliográfica .....	6
3. Descrição da Empresa .....	10
3.1 Grupo EUROPAC, <i>Papeles y Cartones de Europa</i> , S.A. ....	11
3.2 Fábrica Viana do Castelo – EUROPA&C <i>Kraft</i> Viana.....	13
3.2.1 Produtos.....	14
3.2.2 Processo Produção .....	15
3.2.3 Produção Energética e Recuperação Química.....	29
3.2.4 Cadeia de Abastecimento .....	31
4. Situação Inicial – Descrição e Análise.....	33
4.1 Processo de Encomendas de Guilhabreu .....	33
4.2 Produtos Consumidos por Guilhabreu entre 2010 e 2011.....	34
4.3 Análise de Pareto .....	41
4.4 Análise das flutuações das encomendas .....	43
4.4.1 <i>Portoliner / Kraftlinerboard</i> (KLB).....	44
4.4.2 <i>Vianalinerboard</i> (VLB) .....	50
4.5 Comparação de períodos homólogos – 2010/2011.....	55
4.6 Comparação entre encomendas e consumos.....	59
4.6.1 <i>Portoliner / Kraftlinerboard</i> (KLB) .....	60

4.6.2 <i>Vianalinerboard</i> (VLB) .....	66
4.7 Nota final da análise da situação atual .....	70
5. Melhorias Propostas.....	71
5.1 Modelo de Abastecimento Colaborativo.....	71
5.1.1 Visibilidade de Inventário e Modelo de Abastecimento.....	72
5.1.2 Restrição de Encomendas e Previsões.....	73
5.2 Sistemas de Informação Associados aos Modelos de Abastecimento Colaborativos ..	74
5.3 Planeamento Conjunto de Novos Produtos.....	75
5.4 Planeamento Conjunto de Promoções .....	76
6. Conclusões .....	77
6.1 Considerações Finais.....	77
6.2 Trabalho Futuro.....	79
6.3 Limitações .....	79
Bibliografia .....	81
Anexos .....	85
Anexo I – Encomenda Guilhabreu .....	87
Anexo II – Total das encomendas por tipo de produto e tendência. ....	93
Anexo III – Evolução das encomendas de KLB 115, 135 e 170 para os anos de 2010 e 2011. .....	95
Anexo IV - Evolução das encomendas de VLB 115 e 140 para os anos de 2010 e 2011. ....	97
Anexo V – Gráfico de Dispersão das Encomendas de KLB 115 entre 2010 e 2011. ....	99
Anexo VI - Gráfico de Dispersão das Encomendas de KLB 135 entre 2010 e 2011. ....	101
Anexo VII - Gráfico de Dispersão das Encomendas de KLB 170 entre 2010 e 2011. ....	103
Anexo VIII - Gráfico de Dispersão das Encomendas de VLB 115 entre 2010 e 2011.....	105
Anexo IX - Gráfico de Dispersão das Encomendas de VLB 140 entre 2010 e 2011.....	107
Anexo X – Valores de quantidades encomendadas em cada mês de KLB em 2011.....	109

Anexo XI - Valores de quantidades encomendadas para cada mês de KLB em 2011.....	111
Anexo XII - Valores de quantidades encomendadas em cada mês de VLB em 2011. ....	113
Anexo XIII - Valores de quantidades encomendadas para cada mês de VLB em 2011. ....	115
Anexo XIV – Consumos de Guilhabreu de KLB para o ano de 2011. ....	117
Anexo XV - Consumos de Guilhabreu de VLB para o ano de 2011.....	119

## Índice de Ilustrações

ILUSTRAÇÃO 1 - MODELO DE <i>ACTION RESEARCH</i> (SUSMAN, 1983). .....	4
ILUSTRAÇÃO 2 - FÁBRICA DE VIANA DO CASTELO - INÍCIO DA CONSTRUÇÃO (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	10
ILUSTRAÇÃO 3 - ESTRUTURA EUROPA&C PORTUGAL (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	11
ILUSTRAÇÃO 4 - GRUPO EUROPAC NA PENÍNSULA IBÉRICA E FRANÇA (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	12
ILUSTRAÇÃO 5 - FÁBRICA DE VIANA DO CASTELO - PRESENTE (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	13
ILUSTRAÇÃO 6 - VENDAS 2011 DE KLB (PORTOLINER) (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	14
ILUSTRAÇÃO 7 - FIBRAS DA MADEIRA UTILIZADA NO PROCESSO PRODUTIVO (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	16
ILUSTRAÇÃO 8 - COMPOSIÇÃO PAPEL <i>KRAFT</i> (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	17
ILUSTRAÇÃO 9 - CICLO DO PAPEL UTILIZADO NA PRODUÇÃO DE <i>KRAFT</i> (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	17
ILUSTRAÇÃO 10 - CRIVAGEM DAS APARAS (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	19
ILUSTRAÇÃO 11 - PREPARAÇÃO DE MADEIRAS (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	19
ILUSTRAÇÃO 12 - PREPARAÇÃO DA PASTA DE PAPEL (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	20
ILUSTRAÇÃO 13 - PREPARAÇÃO DA PASTA PARA ENTRAR NA MÁQUINA DE PAPEL (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	22
ILUSTRAÇÃO 14 - FIBRAS SEM REFINAÇÃO (À ESQUERDA) E COM REFINAÇÃO (À DIREITA) (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	22
ILUSTRAÇÃO 15 - PAPEL SEM FIBRAS REFINADAS (À ESQUERDA) E COM FIBRAS REFINADAS (À DIREITA) (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	23
ILUSTRAÇÃO 16 - MESAS DE FORMAÇÃO (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	24
ILUSTRAÇÃO 17 - PRENSAGEM MECÂNICA DA FOLHA DE PAPEL (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	25
ILUSTRAÇÃO 18 - PROCESSO DE SECAGEM DA FOLHA DE PAPEL (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	26
ILUSTRAÇÃO 19 - CALANDRAGEM (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	26
ILUSTRAÇÃO 20 - BOBINE DE PAPEL <i>KRAFT</i> (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	27
ILUSTRAÇÃO 21 - BOBINADORA - CORTE (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	27
ILUSTRAÇÃO 22 - BOBINADORA - BOBINES CORTADAS NAS MEDIDAS PRETENDIDAS (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	28
ILUSTRAÇÃO 23 - CICLO DE PRODUÇÃO. ....	29
ILUSTRAÇÃO 24 - PROCESSO DE RECUPERAÇÃO QUÍMICA (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	30
ILUSTRAÇÃO 25 - REAÇÕES MAIS RELEVANTES (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	30
ILUSTRAÇÃO 26 - PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (EUROPA&C KRAFT VIANA, 2011). .....	31
ILUSTRAÇÃO 27 - GAMA DE PRODUTOS DE VIANA DO CASTELO. ....	34
ILUSTRAÇÃO 28 - PESO DO TIPO DE PRODUTO NO TOTAL DAS ENCOMENDAS DE 2010. ....	35
ILUSTRAÇÃO 29 - PESO DAS GRAMAGENS DENTRO DO TIPO KLB PARA O ANO DE 2010 DAS ENCOMENDAS DE GUILHABREU. ....	35
ILUSTRAÇÃO 30 - PESO DAS GRAMAGENS DENTRO DO TIPO VLB PARA O ANO DE 2010. ....	36
ILUSTRAÇÃO 31 - PESO DE CADA TIPO DE PRODUTO NO TOTAL DAS ENCOMENDAS DE 2011. ....	37
ILUSTRAÇÃO 32 - VARIAÇÃO DO PESO, ENTRE 2010 E 2011, DAS GRAMAGENS NO TIPO DE PRODUTO KLB. ....	37
ILUSTRAÇÃO 33 - VARIAÇÃO DO PESO DAS GRAMAGENS DENTRO DO TIPO DE PRODUTO VLB, ENTRE 2010 E 2011. ....	38
ILUSTRAÇÃO 34 - EVOLUÇÃO DAS GRAMAGENS DE KLB EM VALORES ABSOLUTOS DE 2010 PARA 2011. ....	39
ILUSTRAÇÃO 35 - EVOLUÇÃO DOS VALORES ABSOLUTOS RELATIVOS À GAMA VLB PARA OS ANOS DE 2010 E 2011. ....	40
ILUSTRAÇÃO 36 - EVOLUÇÃO, ENTRE 2010 E 2011, DE CADA GRAMAGEM NO TOTAL DAS ENCOMENDAS. ....	40

ILUSTRAÇÃO 37 - ANÁLISE DE PARETO PARA O ANO DE 2010.....	42
ILUSTRAÇÃO 38 - ANÁLISE DE PARETO PARA O ANO DE 2011.....	42
ILUSTRAÇÃO 39 - GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DAS ENCOMENDAS KLB PARA O ANO DE 2011.....	45
ILUSTRAÇÃO 40 - VARIAÇÃO EM RELAÇÃO AO MÊS ANTERIOR DAS GRAMAGENS DO TIPO KLB PARA O ANO DE 2011.....	46
ILUSTRAÇÃO 41 - DESVIO PADRÃO E MÉDIO DAS ENCOMENDAS DAS GRAMAGENS MAIS RELEVANTES DA FAMÍLIA DOS KLB.....	47
ILUSTRAÇÃO 42 -DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE KLB 115 EM 2011.....	48
ILUSTRAÇÃO 43 - DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE KLB 135 EM 2011.....	49
ILUSTRAÇÃO 44 - DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE KLB 170 EM 2011.....	50
ILUSTRAÇÃO 45 - EVOLUÇÃO DAS ENCOMENDAS DOS PRODUTOS DA FAMÍLIA VLB NO ANO DE 2011.....	51
ILUSTRAÇÃO 46 - VARIAÇÃO EM RELAÇÃO AO MÊS ANTERIOR DAS GRAMAGENS DO TIPO VLB PARA O ANO DE 2011.....	52
ILUSTRAÇÃO 47 - DESVIO PADRÃO E MÉDIO DAS ENCOMENDAS DAS GRAMAGENS MAIS RELEVANTES DA FAMÍLIA DOS VLB.....	53
ILUSTRAÇÃO 48 - DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE VLB 115 EM 2011.....	54
ILUSTRAÇÃO 49 - DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE VLB 140 EM 2011.....	55
ILUSTRAÇÃO 50 - COMPARAÇÃO DA PROCURA DE KLB 115 PARA PERÍODOS HOMÓLOGOS ENTRE 2010 E 2011.....	56
ILUSTRAÇÃO 51 - COMPARAÇÃO DA PROCURA DE KLB 135 PARA PERÍODOS HOMÓLOGOS ENTRE 2010 E 2011.....	57
ILUSTRAÇÃO 52 - COMPARAÇÃO DA PROCURA DE KLB 170 PARA PERÍODOS HOMÓLOGOS ENTRE 2010 E 2011.....	57
ILUSTRAÇÃO 53 - COMPARAÇÃO DA PROCURA DE VLB 115 PARA PERÍODOS HOMÓLOGOS ENTRE 2010 E 2011.....	58
ILUSTRAÇÃO 54 - COMPARAÇÃO DA PROCURA DE VLB 140 PARA PERÍODOS HOMÓLOGOS ENTRE 2010 E 2011.....	59
ILUSTRAÇÃO 55 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS REALIZADAS NO MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE KLB 115 EM 2011.....	61
ILUSTRAÇÃO 56 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS PARA O MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE KLB 115 EM 2011.....	61
ILUSTRAÇÃO 57 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS REALIZADAS NO MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE KLB 135 EM 2011.....	62
ILUSTRAÇÃO 58 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS PARA O MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE KLB 135 EM 2011.....	63
ILUSTRAÇÃO 59 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS REALIZADAS NO MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE KLB 170 EM 2011.....	64
ILUSTRAÇÃO 60 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS PARA O MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE KLB 170 EM 2011.....	64
ILUSTRAÇÃO 61 - COMPARAÇÃO DA MÉDIA E DESVIO-PADRÃO DAS ENCOMENDAS REALIZADAS NOS MESES EM ESTUDO E DOS CONSUMOS DE CADA GRAMAGEM DO TIPO KLB PARA O ANO DE 2011.....	65
ILUSTRAÇÃO 62 - COMPARAÇÃO DA MÉDIA E DESVIO-PADRÃO DAS ENCOMENDAS REALIZADAS PARA OS MESES EM ESTUDO E DOS CONSUMOS DE CADA GRAMAGEM DO TIPO KLB PARA O ANO DE 2011.....	65
ILUSTRAÇÃO 63 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS REALIZADAS NO MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE VLB 115 EM 2011.....	66
ILUSTRAÇÃO 64 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS PARA O MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE VLB 115 EM 2011.....	67
ILUSTRAÇÃO 65 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS REALIZADAS NO MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE VLB 140 EM 2011.....	68
ILUSTRAÇÃO 66 - COMPARAÇÃO DAS ENCOMENDAS PARA O MÊS E DOS CONSUMOS DE GUILHABREU DE VLB 140 EM 2011.....	68
ILUSTRAÇÃO 67 - COMPARAÇÃO DA MÉDIA E DESVIO-PADRÃO DAS ENCOMENDAS REALIZADAS NOS MESES EM ESTUDO E DOS CONSUMOS DE CADA GRAMAGEM DO TIPO VLB PARA O ANO DE 2011.....	69

ILUSTRAÇÃO 68 - COMPARAÇÃO DA MÉDIA E DESVIO-PADRÃO DAS ENCOMENDAS REALIZADAS PARA OS MESES EM ESTUDO E DOS CONSUMOS DE CADA GRAMAGEM DO TIPO VLB PARA O ANO DE 2011. ....	69
ILUSTRAÇÃO 69 - TOTAL DAS ENCOMENDAS POR TIPO DE PRODUTO E TENDÊNCIA. ....	93
ILUSTRAÇÃO 70 - EVOLUÇÃO DAS ENCOMENDAS DE KLB 115, 135 E 170 PARA OS ANOS DE 2010 E 2011.....	95
ILUSTRAÇÃO 71 - EVOLUÇÃO DAS ENCOMENDAS DE VLB 115 E 140 PARA OS ANOS DE 2010 E 2011.....	97
ILUSTRAÇÃO 72 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE KLB 115 ENTRE 2010 E 2011.....	99
ILUSTRAÇÃO 73 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE KLB 135 ENTRE 2010 E 2011.....	101
ILUSTRAÇÃO 74 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE KLB 170 ENTRE 2010 E 2011.....	103
ILUSTRAÇÃO 75 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE VLB 115 ENTRE 2010 E 2011.....	105
ILUSTRAÇÃO 76 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DAS ENCOMENDAS DE VLB 140 ENTRE 2010 E 2011.....	107
ILUSTRAÇÃO 77 - VALORES DE QUANTIDADES ENCOMENDADAS EM CADA MÊS DE KLB EM 2011.....	109
ILUSTRAÇÃO 78 - VALORES DE QUANTIDADES ENCOMENDADAS PARA CADA MÊS DE KLB EM 2011.....	111
ILUSTRAÇÃO 79 - VALORES DE QUANTIDADES ENCOMENDADAS EM CADA MÊS DE VLB EM 2011.....	113
ILUSTRAÇÃO 80 - VALORES DE QUANTIDADES ENCOMENDADAS PARA CADA MÊS DE VLB EM 2011.....	115
ILUSTRAÇÃO 81 - CONSUMOS DE GUILHABREU DE KLB PARA O ANO DE 2011.....	117
ILUSTRAÇÃO 82 - CONSUMOS DE GUILHABREU DE VLB PARA O ANO DE 2011.....	119



## **1. Introdução**

No presente capítulo pretende-se fazer uma contextualização do tema de investigação da dissertação apresentada neste projeto, assim como os seus objetivos e metodologia utilizada para a investigação.

Este projeto de dissertação surge no âmbito do plano de estudos do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial do Departamento de Produção e Sistemas da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, desenvolvido no último período de estudos deste ciclo curricular, com cinco anos, visando a atribuição do grau de Mestre na área de Engenharia e Gestão Industrial e, conseqüente, término do ciclo.

### **1.1 Contextualização**

Neste subcapítulo irá ser feito um enquadramento do tema de dissertação, tal como, o ambiente no qual foi realizada a investigação para o tema do projeto.

O projeto de investigação, que se apresenta neste relatório, foi desenvolvido no grupo empresarial Europac, *Papeles y Cartones de Europa*, S.A., na unidade de fabrico Europa&c Kraft Viana, em Viana do Castelo, na qual é produzido papel industrial. Este produto tem como principal destino produtores de caixas de cartão, sendo alguns deles, clientes internos do grupo. Em particular, este projeto será desenvolvido com a fábrica de Guilhabreu também pertencente ao grupo EUROPAC, com o objetivo da melhoria dos processos logísticos entre as duas unidades fabris.

Portanto, o projeto terá como objetivo adaptar e ajustar os processos logísticos, através da sugestão de técnicas colaborativas, desde as previsões da procura até à gestão dos *stocks* e transporte do produto. Pretende-se uma aproximação entre os parceiros visando o estreitamento das relações e, por conseguinte, um melhor entendimento da forma de trabalho de cada uma das unidades fabris tendo como objetivo final um melhor desempenho global da empresa .

O objetivo da redução de *stocks* nas suas unidades fabris surge como uma decisão ao nível do topo da organização do grupo Europac e, como tal, o grande impulsionador para o avanço deste projeto. Significa isto, que este objetivo surgiu e já existia antes do início deste projeto, sendo, portanto, este um resultado dos objetivos fixados pelo grupo empresarial, podendo, este, ser um

primeiro passo para a implementação de técnicas colaborativas a uma maior escala, se concluído com sucesso.

## 1.2 Objetivos

São vários os objetivos do projeto, podendo ser agrupados em dois grupos, o principal e os secundários. Considerando que o primeiro é a meta final, enquanto, os segundos serão a base para atingir o primeiro, sendo por isso o caminho a percorrer para atingir o principal objetivo.

O objetivo do projeto é melhorar a coordenação logística entre a fábrica de papel de Viana do Castelo e a fábrica de cartão e caixas de Guilhabreu de modo a melhorar o desempenho global da empresa. Significa isto que, através de uma melhor coordenação, por via de um melhor entendimento entre as duas fábricas (fornecedor/cliente), pretende-se tornar os processos logísticos mais eficientes e com melhor nível de resposta. Assim sendo, como objetivo definiu-se o estabelecimento de um modelo de abastecimento assente em princípios colaborativos do tipo *Vendor Managed Inventory* (VMI) através da partilha de dados sobre a procura e níveis de inventário e da definição de regras para a gestão do inventário. Pretende-se identificar os requisitos e os aspetos críticos associados à implementação deste tipo de modelo.

Estando os objetivos definidos, surge a questão de investigação:

- Quais os fatores críticos para a implementação de um processo colaborativo entre um fornecedor e um cliente do mesmo grupo?

Este será o principal objetivo da dissertação e da investigação que guiará o projeto. Identificar quais os requisitos e quais os fatores que influenciam positivamente, ou pelo contrário, negativamente, a implementação de técnicas colaborativas. Saber quais os fatores necessários para que a implementação das técnicas colaborativas seja efetuada com sucesso, e aqueles que devemos evitar ou devemos confrontar, visto serem um obstáculo à implementação.

Deseja-se, ainda, identificar as razões que levam as empresas a ingressar neste tipo de relações colaborativas. Por exemplo, se é por uma questão de redução de custos ou por uma questão de melhorar o serviço ao cliente. Ou, ainda, se se pretende os dois.





Por fim, e como objetivo da empresa, pretende-se usar este caso como caso modelo para futura implementação com outros clientes que não estejam integrados no grupo empresarial. Portanto, este será um caso piloto com o objetivo de o generalizar para o uso futuro com os clientes da carteira que assim desejarem entrar num processo colaborativo.

### **1.3 Metodologia**

A metodologia de investigação do tema usada para dar resposta à questão de investigação, visto que, estará a ser realizado *in loco* na empresa onde se pretende implementar as técnicas colaborativas, terá várias fases. Numa primeira fase será feito um estudo do tema, através do estudo da bibliografia de referência na área a fim de conhecer o estado da arte relativo à implementação de estratégias colaborativas entre empresas. Pretende-se assim, identificar conceitos, objetivos, metodologias, requisitos. O estudo de casos reais irá permitir identificar as dificuldades associadas assim como os resultados expectáveis. No entanto, todos os casos têm as suas particularidades, pelo que, dever-se-á adaptar as condições de implementação ao caso específico da empresa na qual está a ser desenvolvido o projeto. Após a implementação, é importante verificar o desempenho da empresa e controlar o processo de implementação, para que seja possível a identificação de eventuais problemas na implementação e trabalhar na sua realização. Identificar o problema, trabalhar na sua solução, verificar se a solução foi a adequada e se houve melhoria significativa e continuar o controlo e avaliação do desempenho. Mantendo este processo de identificação, resolução e avaliação de problemas será o método adequado para a implementação das técnicas colaborativas. Poder-se-á dizer que será um método de aprender enquanto se faz, ou seja, aprender com os erros cometidos.

Portanto, concluindo este subcapítulo, os passos serão os seguintes:

- Estudar o tema identificando as soluções adequadas à situação através de casos semelhantes;
- Estudar as encomendas e os dados fornecidos por Guilhabreu;
- Sugerir soluções com base nos casos estudados e nas informações recolhidas;

Se for possível, pretende-se ainda:

- Implementar as soluções propostas;
- Identificar problemas e/ou obstáculos;

- Encontrar solução para a resolução de problemas ou forma de ultrapassar barreiras à implementação;
- Avaliar medidas e melhorias implementadas.

No final inicia-se, de novo, o processo, visando a melhoria contínua.

Esta metodologia assenta no princípio de aprender fazendo (*learning by doing*), no qual um grupo de pessoas, ou uma só, se juntam para identificar um problema, analisam-no e tomam uma decisão quanto à solução a aplicar, implementam-na e observam o desempenho da solução aplicada e se não ficarem satisfeitos, tentam de novo (O'brien, 1998). No entanto, o processo nunca deve parar. Mesmo que o processo atinja os objetivos a que foi sujeito, o grupo ou o indivíduo deve procurar constantemente a melhoria contínua, realizando pesquisa ou colaborando com fontes de investigação científica em paralelo com o processo de “tentativo/erro” (Ferrance, 2000), para que sejam sempre propostos novos objetivos, mais ambiciosos, incentivando a continuação do processo.

No seguinte diagrama (Ilustração 1) é possível verificar o processo nas suas várias fases.

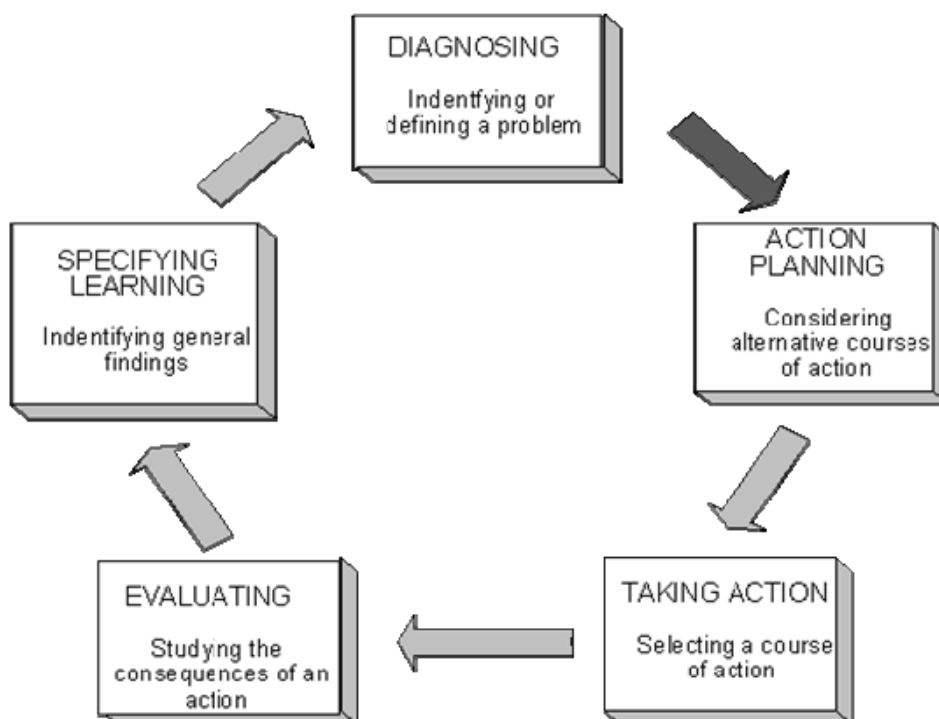


Ilustração 1 - Modelo de Action Research (Susman, 1983).



Verificando o diagrama identificam-se as cinco fases do processo de *Action Research*. Começa-se por se identificar o problema, realiza-se depois um plano de ação com base em investigação e formas de aplicar o conhecimento adquirido com o estudo realizado. Aplica-se o plano e avalia-se o desempenho obtido com o novo plano, para identificar eventuais problemas ou barreiras a ultrapassar e recomeça-se o processo.

Desta forma permite-se aliar a busca de conhecimento para resolver problemas com a aplicação prática desses conhecimentos.

Este será o método utilizado para encontrar a melhor forma de solucionar ou melhorar os problemas com a flutuação da procura entre um fornecedor e um cliente, por forma a tornar os processos mais eficientes e, como tal, reduzir os custos associados estes mecanismos.

#### **1.4 Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação está dividida em seis capítulos. No primeiro capítulo faz-se uma introdução ao projeto, contextualizando o tema da dissertação, os objetivos desta e a metodologia de investigação utilizada. O capítulo dois apresenta uma revisão bibliográfica do tema sobre técnicas colaborativas, com especial ênfase para o *Vendor Managed Inventory* (VMI). No capítulo três apresenta-se a empresa onde foi realizado o projeto, assim como, os produtos comercializados, o processo produtivo e a cadeia de abastecimento. Faz-se ainda uma breve apresentação da história da empresa. O capítulo quatro tem como objetivo apresentar a análise realizada sobre a situação atual da empresa. É realizado um estudo sobre as encomendas realizadas por Guilhabreu (cliente estudado), sobre a sua evolução e variabilidade. O capítulo cinco apresenta as propostas de melhoria para a resolução da situação demonstrada no capítulo quatro. Por fim, no capítulo seis são exibidas as conclusões retiradas deste projeto, assim como as limitações deste e sugestões para trabalho futuro.

## 2. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo será feita uma revisão bibliográfica de conceitos e termos associados ao objetivo da dissertação. Inicialmente é feita uma contextualização do tema, isto é, da situação e importância da logística nas empresas e dos efeitos negativos de um acontecimento específico, mas que influencia todas as organizações sem exceção, o efeito “chicote” ou *bullwhip*. Depois são descritas algumas soluções estudadas para contrariar este efeito, diminuindo-o ou eliminando-o mesmo, acompanhando a sua evolução ao longo do tempo, descrevendo as vantagens que trazem a sua aplicação e as várias formas que podem adquirir em situações diferentes.

Os ambientes de negócio cada vez mais competitivos levam as empresas a procurar novos mercados para lançar os seus produtos, mas também novos locais de produção que permitam a redução dos custos, em particular através de, mão-de-obra mais barata. Neste novo contexto, as cadeias de abastecimento tornam-se cada vez mais longas e complexas tornando a sua gestão uma tarefa bastante difícil e exigente.

Desta forma, o sistema logístico torna-se um elemento pesado nos custos da empresa. Segundo um estudo realizado pela *Kurt Salmon and Associates*, 2002, uma associação norte-americana de retalhistas, cerca de 41% dos produtores, 50% dos retalhistas e 38% dos distribuidores identificam a redução de custos relacionados com a cadeia de abastecimento como um problema a ser resolvido nos próximos três a cinco anos (Attaran & Attaran, 2007; Kurt Salmon Associates, 2002).

Um dos problemas recorrentes em cadeias de abastecimento está associado à deficiente integração e subsequente deficiente transmissão de informação entre os vários elos da cadeia provocando problemas de várias ordens, nomeadamente a amplificação de erros ao longo dos vários níveis da cadeia gerando excessivos níveis de *stock*. Este problema é conhecido como o Efeito de Chicote ou “*Bullwhip Effect*”, (Lee, et al., 1997a). Este termo foi usado por Lee *et al*, 1997a,b, em dois artigos onde fazia a análise do efeito deste fenómeno nas cadeias de abastecimento. *Bullwhip Effect* foi o termo usado por este autor, no entanto, o fenómeno já era conhecido como *Forrester Effect* (Forrester, 1961), que o define como a amplificação de um sinal. Neste caso específico, de logística empresarial, refere-se à amplificação de encomendas ao longo da cadeia de abastecimento. Isto acontece, visto que, cada elemento da cadeia de abastecimento, baseia as suas ordens de produção ou ordens de distribuição, apenas, na



procura do cliente, nos seus níveis de inventário/*stock* e, por vezes, nos níveis de *Work in Process* (WIP) desejados (Disney & Towill, 2003). Assim, cada escalão apenas tem informação do que o seu cliente direto quer e, não, no que o cliente final requisita. (Kaipia, et al., 2002). Portanto, cada elemento da cadeia reage com vista a proteger-se das flutuações da procura incorrendo em custos excessivos de produção/distribuição e armazenamento de materiais. Com vista a resolver este problema muitas soluções foram estudadas. As técnicas colaborativas não são um caso recente, tendo já sido referidas por (Magee, 1958). No entanto, só recentemente têm sido amplamente aplicadas. A multinacional *Wal-Mart*, por exemplo, foi um dos casos de grande sucesso. Em parceria com a *Warner-Lambert*, a *Wal-Mart*, com o conhecido produto de higiene *Listerine*, iniciou o desenvolvimento de iniciativas colaborativas com o fornecedor, como a previsão de vendas e encomendas em conjunto, assim como, o planeamento das encomendas e promoções em conjunto (Danese, 2007). Estando as duas companhias em sintonia, o nível de incerteza baixou consideravelmente. O fornecedor está ciente da procura no consumidor, disponibilizando capacidade produtiva para responder a flutuações na procura, como por exemplo, devido ao aumento significativo da procura em casos de promoções, sabendo previamente, que esta aconteceria. Em suma, permitiu às duas empresas reduzir custos com a redução dos níveis de inventário e *stock outs* e, ao mesmo tempo, aumentar a sua capacidade de resposta. Contudo, apenas, recentemente surgiram tecnologias de informação e comunicação que possibilitem, economicamente, a completa implementação desta estratégia (Disney & Towill, 2003). Através da partilha de informação de procura, níveis de inventário e outras informações complementares, e/ou através da gestão integrada dos inventários dos clientes por parte dos fornecedores, foram surgindo diferentes estratégias para minimizar o efeito *Bullwhip* através da redução do nível de incerteza nas cadeias logísticas.

No entanto, nem todas as indústrias ou empresas beneficiam da mesma forma dos efeitos de uma maior colaboração e integração da cadeia logística. Enquanto organizações como VICS (*Voluntary Interindustry Commerce Standards*), nos Estados Unidos, ou ECR (*Efficient Consumer Response*) Europe, que promovem uma maior colaboração entre organizações através de metodologias como CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*) - considerada a forma mais moderna e avançada de colaboração, propondo, inclusive, vários passos para a sua implementação – no entanto, vários autores consideram que nem sempre quanto mais colaboração melhor (Das, et al., 2006; Danese, 2011; Danese, 2007; Holweg, et al., 2005;

Fisher, 1997). Significa isto que, dependendo do mercado, produto, complexidade da rede da cadeia de abastecimento e, principalmente, do objetivo de uma empresa para a implementação de iniciativas colaborativas, o nível de integração/colaboração assim como a forma dessa poderá variar em vários níveis. Desde a informação a partilhar aos processos que serão realizados em conjunto (planeamento, reposição de *stocks*, entre outros). Um bom exemplo será quando dividimos os produtos em inovativos ou funcionais. Os primeiros exigem uma cadeia de abastecimento com uma capacidade de resposta rápida, enquanto os segundos exigem uma cadeia de abastecimento eficiente (Fisher, 1997; Collin, et al., 2009). Desta forma, será necessário conhecer bem a empresa assim como os clientes e a relação que têm com estes, os produtos comercializados, o mercado em que está inserido, entre outros elementos da cadeia logística, para definir e selecionar de que forma se irá realizar a colaboração entre organizações. No âmbito deste trabalho pretende-se analisar as potenciais vantagens e requisitos da implementação de um processo colaborativo entre dois elos de uma cadeia de abastecimento.

Todos estes mecanismos inserem-se numa lógica de *Vendor Managed Inventory* (VMI), em que o fornecedor, muito basicamente, é que gere o *stock* dos clientes (*stock* dos produtos que o primeiro fornece ao segundo apenas), ficando responsável por todo o processo de reposição de inventário. Quase todos os autores de investigação nesta área reconhecem vantagens na aplicação de técnicas colaborativas no âmbito do VMI. Entre as muitas vantagens que os autores vão reconhecendo a esta prática ao longo das suas investigações, aquelas que mais se destacam são: redução de *stockouts* (quebras de inventário) e *overstock* (excesso de inventário), redução do nível de inventário, melhoria do nível de serviço, redução do *lead time* através da redução do tempo necessário para abastecer o cliente, aumento da rotatividade do inventário, melhor capacidade de resposta às flutuações da procura, reduzindo, assim, o efeito “chicote” (*bullwhip effect*), e, por fim, com estes benefícios consegue-se o que muitas empresas procuram ao aplicar técnicas colaborativas, redução de custos (Barratt & Oliveira, 2001; Elvander, et al., 2007; Kulp, et al., 2004; Angulo, et al., 2004). Um dos métodos mais simples e eficazes, é a definição de mínimos e máximos de inventário. Estes limites são definidos com base na cronologia da procura, isto é, os valores anteriormente registados, tendo em conta a elasticidade desta procura, o tempo de produção e de entrega e os valores de consumo no cliente num determinado período de tempo. Desta forma, sempre que os valores caiam abaixo desse limite, ou que a previsão da procura, ou quando o fornecedor está ciente de que haverá uma promoção ou outro evento que despolete uma necessidade maior de inventário no futuro próximo, é



iniciado o processo de reposição do inventário. O limite superior serve como barreira para que não se acumule *stock* em excesso no cliente. Estes inserem-se numa lógica de reabastecimento automático segundo o qual a partilha de informação, o modelo de abastecimento, as restrição das encomendas e as previsões são elemento críticos para a implementação de um modelo de abastecimento colaborativo (Angerer, 2005). Este último autor, Alfred Angerer, apresenta um trabalho bastante detalhado sobre este tipo de modelos automáticos de reabastecimento.

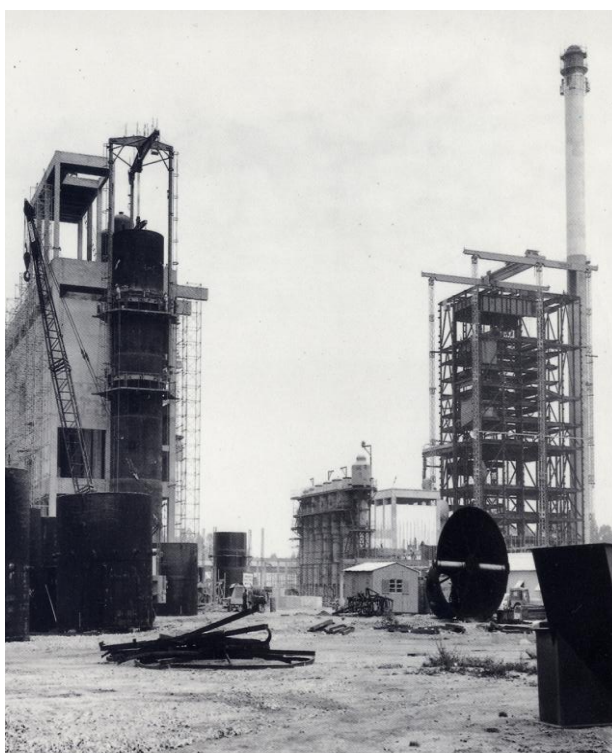
Por fim, pode-se concluir que a partilha de informação oferece uma visibilidade acrescida (da procura) dando mais tempo aos fornecedores para o planeamento de reposição de inventários (incluindo o planeamento da produção) (Kaipia, et al., 2002), sendo, portanto, a implementação de técnicas colaborativas e, conseqüentemente, a partilha de informação, uma prática necessária para se manter competitivo (Kulp, et al., 2004). No entanto, não é uma forma de se arrecadar “lucros supranormais” (Kulp, et al., 2004), isto num contexto onde já se tinha observado que a competição agressiva tinha um efeito negativo sobre as margens de lucro e sobre o lucro da vendas e que, portanto, os parceiros de negócio tiveram que reconhecer que os verdadeiros ganhos conseguiam-se através de uma cooperação aberta entre os dois (Seifert, 2003). Assim, em cooperação, os dois parceiros poderiam reduzir ou eliminar atividades que não adicionam valor, maximizando o valor e a produtividade (Seifert, 2003).

### 3. Descrição da Empresa

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a empresa onde foi realizado o estágio curricular e onde se baseou para desenvolver a dissertação.

Inicialmente é feita uma breve introdução sobre a história da fábrica de Viana do Castelo. De seguida, é realizada uma descrição do grupo económico que atualmente detém a fábrica de Viana do Castelo. São apresentados os mercados que atualmente esta fábrica serve assim como os produtos que comercializa. É, ainda, apresentado o processo de produção e a cadeia logística de receção de matéria-prima e armazenagem e transporte do produto acabado.

A construção da fábrica de produção de papel de Viana do Castelo foi inicialmente autorizada em 1965, por iniciativa da CELNORTE – Celulose do Norte, S.A.R.L (Ilustração 2). Nesta altura começaram a ser realizados os primeiros estudos preliminares para a sua construção. No final desta fase, foi apresentada uma proposta de produção de papel *Kraft Linerboard*, a partir de madeira de pinho, com uma capacidade anual de 130.000 toneladas. Este teria como destino a produção de cartão canelado que por sua vez é utilizado na produção de caixas de cartão.



**Ilustração 2 - Fábrica de Viana do Castelo - início da construção (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Em Janeiro de 1974 arrancou oficialmente a fábrica.

No ano de 1975, em Maio, após a revolução do 25 de Abril, todas as empresas de celulose foram nacionalizadas, sendo, posteriormente, em Julho 1976, a CELNORTE integrada na PORTUCEL – Empresa de Celulose e Papel de Portugal, E.P.



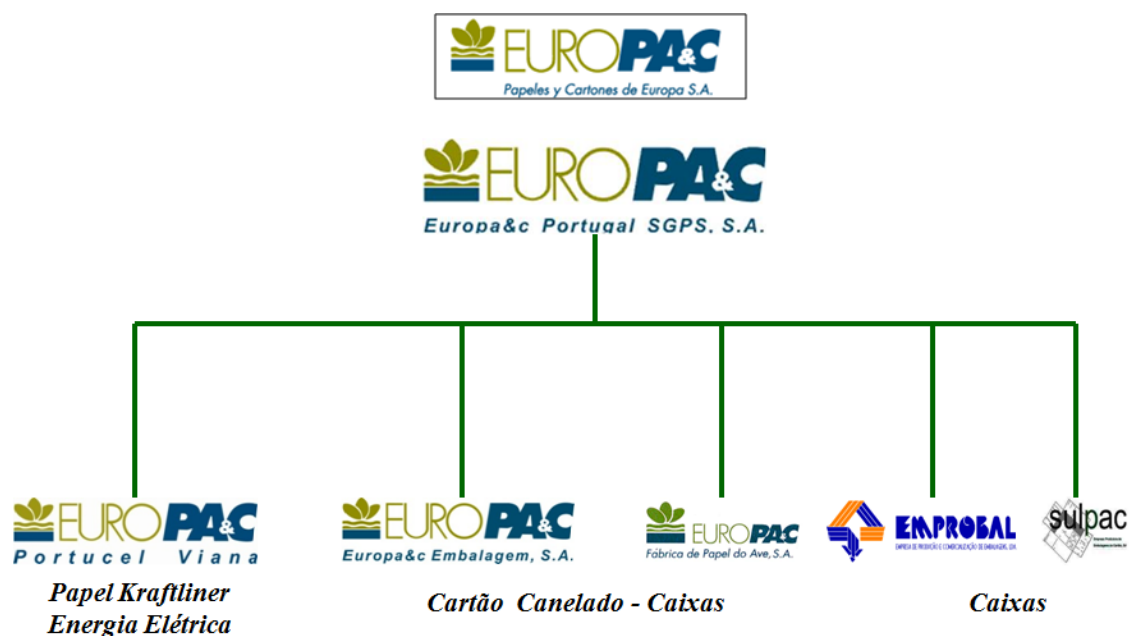
Em junho de 1993 culmina o processo de reestruturação da PORTUCEL, passando a fábrica de Viana do Castelo a constituir uma unidade empresarial autónoma (PORTUCEL VIANA S.A) integrada na *sub-holding* GESCARTÃO, SGPS, SA pertencente ao grupo PORTUCEL SGPS.

Em 2000 é realizada a primeira fase de privatização da GESCARTÃO, na qual 65% do seu capital é adquirido pelo consórcio IMOCAPITAL, constituído pela SONAE e pela EUROPAC. Os restantes 35% da GESCARTÃO seriam privatizados numa oferta pública de venda, em 2003.

A EUROPAC torna-se acionista único da PORTUCEL VIANA em 2005, adquirindo a parte do capital da SONAE.

### 3.1 Grupo EUROPAC, *Papeles y Cartones de Europa, S.A.*

O grupo EUROPAC começou como uma pequena empresa espanhola, no entanto, hoje em dia a companhia tem representação em três países, incluindo Espanha, Portugal e França. Em Portugal representa-se através da sub-holding EUROPA&C Portugal SGPS, S.A., que inclui, em Portugal, para além da fábrica de Viana do Castelo (EUROPA&C Kraft Viana, S.A.), outras fábricas produtoras de cartão e caixas (Ilustração 3).



**Ilustração 3 - Estrutura EUROPA&C Portugal (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Ao adquirirem a GESCARTÃO a EUROPAC tornou-se uma empresa dominante na Península Ibérica, tendo uma representação bastante forte neste países.

Mais recentemente o grupo decidiu investir em França de forma a aumentar a sua capacidade de resposta ao mercado, assim como para reforçar a sua posição junto dos concorrentes (Ilustração 4).



**Ilustração 4 - Grupo EUROPAC na Península Ibérica e França (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

De grande importância para o grupo são as empresas de recuperação e recolha de papel que fornecem papel velho às fábricas de produção de papel, nomeadamente, a de Viana do Castelo, visto que incorpora fibra reciclada na sua produção. Assim como também não é apresentada a participação da empresa em fundos florestais, já que a madeira é a sua matéria-prima por excelência.

Desta forma, o grupo consegue quase fechar o seu ciclo de produção, visto que possui participações na plantação e desenvolvimento de parques florestais, fornecendo madeira aos produtores de papel (no entanto, também compra madeira a outros produtores assim como recolhe madeira de serrações), assim como empresas que recolhem papel velho que também fornecem os produtores de papel, que por sua vez fornecem os produtores de cartão e caixas. De extrema importância está o fato de que algumas destas fábricas, incluindo a de Viana do Castelo, produzem energia através de cogeração e, no caso desta, através de outros processos, também, como se poderá verificar mais à frente.

### **3.2 Fábrica Viana do Castelo – EUROPA&C Kraft Viana**

Ao longo dos anos foram realizadas algumas alterações na fábrica, quer do ponto de vista técnico como de introdução de novas tecnologias, com vista à expansão da capacidade de produção. Em 1981 foi realizada a primeira ampliação da capacidade para 174.000 toneladas por ano. A partir de 1987 as expansões da capacidade de produção foram realizadas essencialmente através da incorporação gradual de papel velho reciclado no processo através de dois programas: o DOV (Projeto de Desenvolvimento e Otimização de Viana, 1987) e MOP (Projeto de Modernização e Otimização de Viana, 1997). O primeiro fixou a capacidade em 220.000 toneladas por ano, enquanto o segundo, em 270.000 toneladas por ano. Na Ilustração 5 é apresenta-se o aspeto atual da fábrica.



**Ilustração 5 - Fábrica de Viana do Castelo - presente (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Após os programas de incorporação de fibra reciclada até 2010, através de melhorias de aspetos técnicos ao longo da linha de produção, foi-se conseguindo sucessivos progressos na capacidade de produção, atingindo-se 350.000 toneladas anuais.

Devido ao sucesso do produto que a fábrica de Viana do Castelo tem vindo a produzir, conseguiu adquirir uma boa reputação e, com isso, uma grande carteira de clientes. Essencialmente

através do desenvolvimento de um produto de qualidade, de um controlo eficaz das propriedades desejadas para o papel, confiando-lhe as características necessárias para o transporte e/ou armazenamento em segurança, mantendo as características e qualidade do produto que for transportado /armazenado. Como tal, grande parte da sua produção tem como destino a exportação (Ilustração 6).

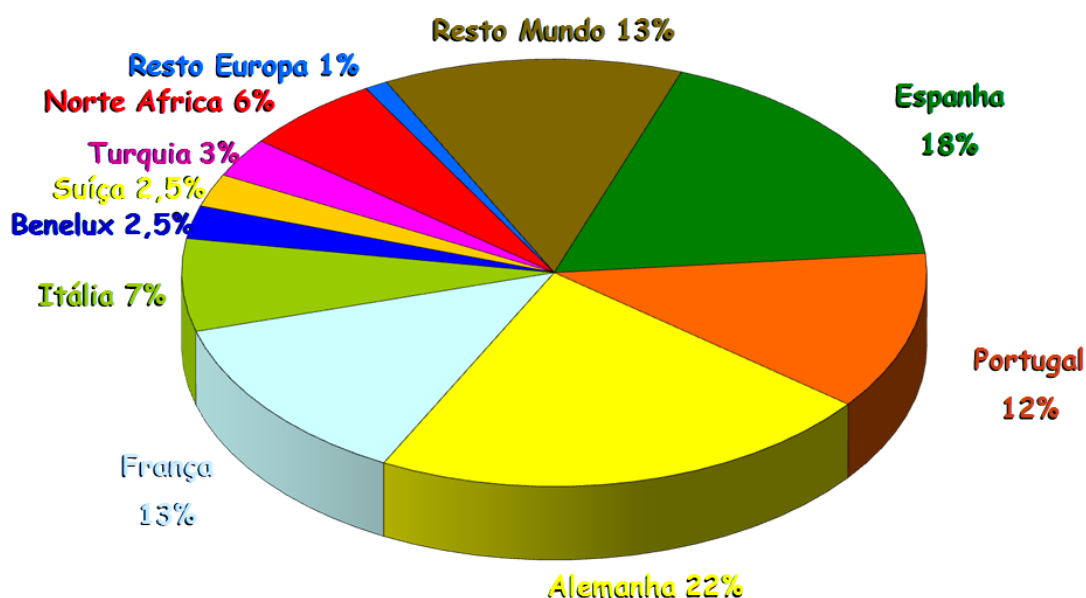


Ilustração 6 - Vendas 2011 de KLB (Portoliner) (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).

### 3.2.1 Produtos

Na fábrica de Viana do Castelo são fabricados dois grandes grupos de produtos, *Portoliner* e *Vianaliner*, respetivamente, KLB e VLB. Ambos pertencem à família dos *Kraftliners*, com destino ao fabrico de cartão que por sua vez será a matéria-prima para o fabrico de caixas de cartão. Dentro dos grandes grupos KLB e VLB existem, ainda, diferentes gramagens. KLB é produzido entre as gramagens 115 e 275 g/m<sup>2</sup>, enquanto, o VLB apenas é produzido entre as gramagens de 115 e 165 g/m<sup>2</sup> (a unidade g/m<sup>2</sup> refere-se à quantidade de fibra por m<sup>2</sup> de produto). Ambos os produtos são produzidos em bobines, isto é, rolos de folha de papel. Cada folha é constituída por duas camadas, a superior e a inferior. Em ambos os casos, a camada superior é constituída totalmente por fibra virgem, enquanto, a camada inferior tem incorporada fibra reciclada. Neste ponto é onde se diferenciam os dois produtos, pelo fato de o KLB ter um menor gradiente de fibra reciclada na camada inferior e o VLB ter uma maior concentração desta. O KLB tem uma percentagem de cerca de 35% de incorporação de fibra reciclada, tendo o VLB 65% de fibra



reciclada. Este último, o VLB, apenas surgiu em 2009, que, devido à maior incorporação de fibra reciclada, se apresentava como um produto mais barato, mas possuindo características muito semelhantes ao KLB.

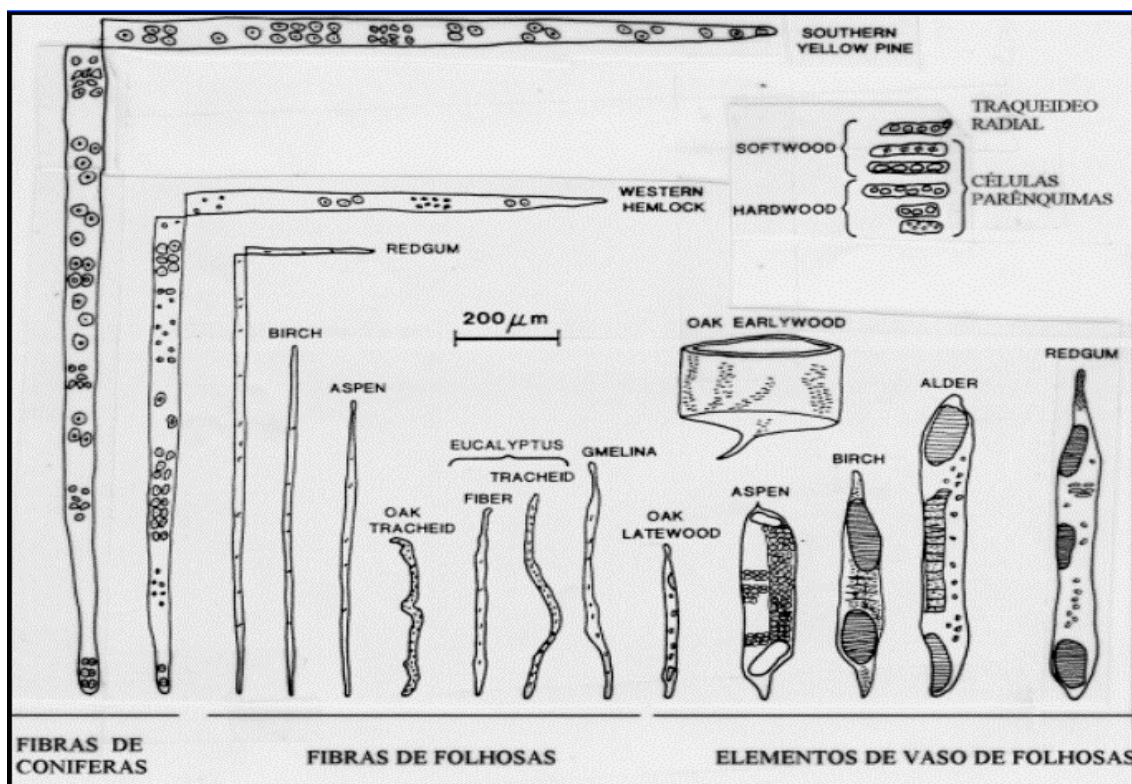
A fibra reciclada tem uma qualidade muito menor, em relação à virgem, quanto às propriedades que dão valor ao papel, como resistência ao rebentamento, fricção, exposição à humidade, entre outros. Como tal, essa é a razão pela qual a camada superior é constituída apenas por fibra virgem, visto que esta será a face do papel que estará em contato com o exterior e, por outro lado, com o produto. Para entender melhor, será necessário ter a percepção que o cartão, normalmente, é constituído por duas folhas de papel e uma caneladura interior, entre as duas folhas de papel, como normalmente se vê nas caixas de cartão, contém um ondulado. As duas folhas, interior e exterior, têm a camada base virada para este ondulado, visto que, como foi dito, à camada base foi adicionada fibra reciclada e é, por isso, mais apta à colagem à caneladura. A camada superior, apenas constituída por fibra virgem, por ter um melhor acabamento, devido a esta característica, fica virado para o exterior, no caso da folha exterior, e, no caso da folha interior, fica virado para o produto que transporta.

O cartão poderá ser simples ou duplo (em alguns casos poderá ter mais camadas até) conforme as especificações do cliente e o tipo de produto que transporta.

### **3.2.2 Processo Produção**

A principal matéria-prima da produção de papel é a madeira, como é conhecimento geral. Especificamente da produção de papel *kraft* e na fábrica de Viana do Castelo a madeira mais utilizada é o pinho, pertencente à família das coníferas ou resinosas, mas também é utilizada madeira de eucalipto, pertencente à família das folhosas, com o objetivo de melhorar a aptidão de impressão (logotipos das marcas ou outro tipo de adornos ou imagem que queiram dar à caixa) e à gama mais adequada de porosidade do papel.

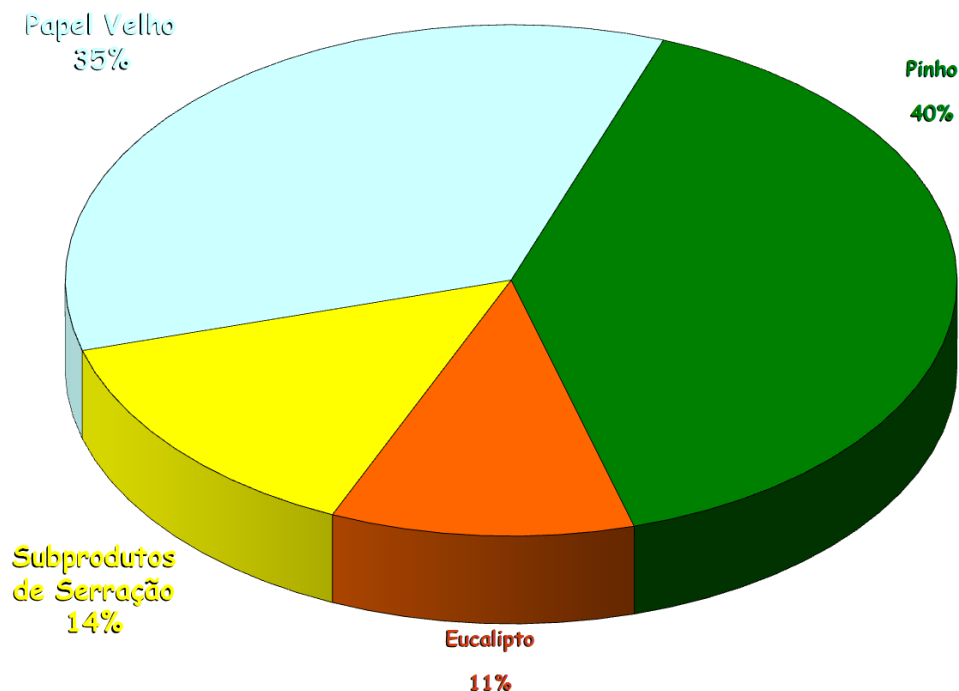




**Ilustração 7 - Fibras da madeira utilizada no processo produtivo (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

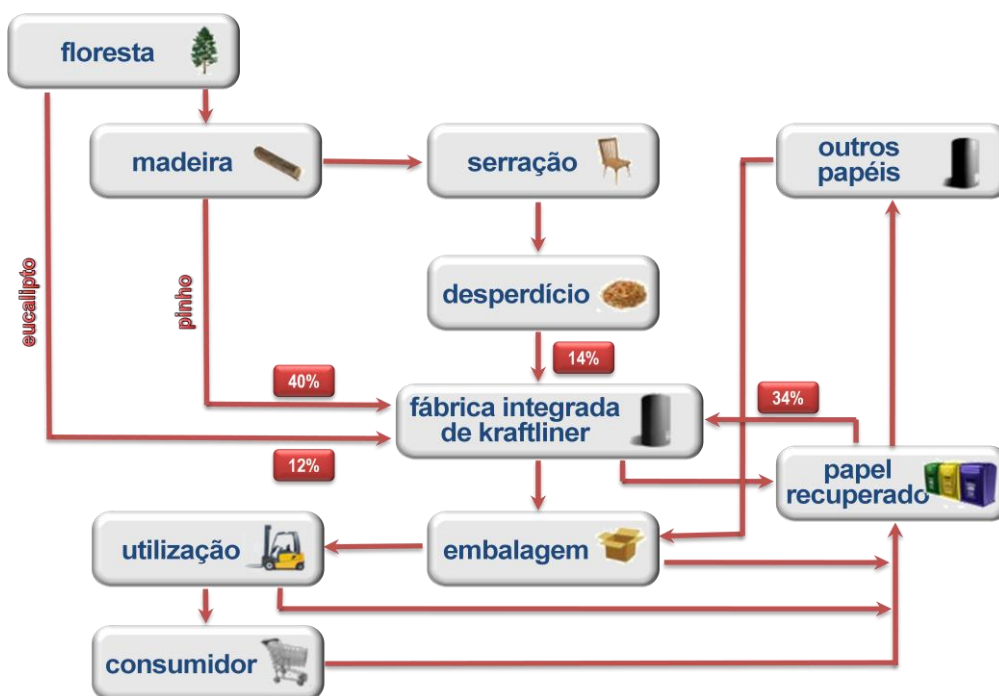
Como é possível verificar na ilustração apresentada (Ilustração 7 - Fibras da madeira utilizada no processo produtivo.), as fibras das coníferas ou resinosas (pinho) são bastante maiores que as fibras das folhosas (eucalipto), o que confere ao papel as propriedades desejadas, como a resistência à fricção, ao rebentamento, à humidade, entre outras. Assim sendo, a fibra de eucalipto apenas é usada para ajustar alguns índices de qualidade, como já foi referido, a aptidão à impressão e os níveis de porosidade.

Na ilustração que se apresenta a seguir (Ilustração 8) é possível verificar as proporções de cada tipo de fibra no papel *kraft*. Verifica-se ainda a incorporação de papel reciclado que será mais à frente explicado com maior pormenor.



**Ilustração 8 - Composição papel *kraft* (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Na Ilustração 9 é apresentado o ciclo da madeira e, consequentemente, do papel, assim como as várias fases que passa até chegar à fábrica de Viana do Castelo, podendo entender-se, genericamente, o trajeto que percorre a matéria-prima constituinte do papel *kraft*, que é apresentada no gráfico anterior (Ilustração 8).



**Ilustração 9 - Ciclo do papel utilizado na produção de *kraft* (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

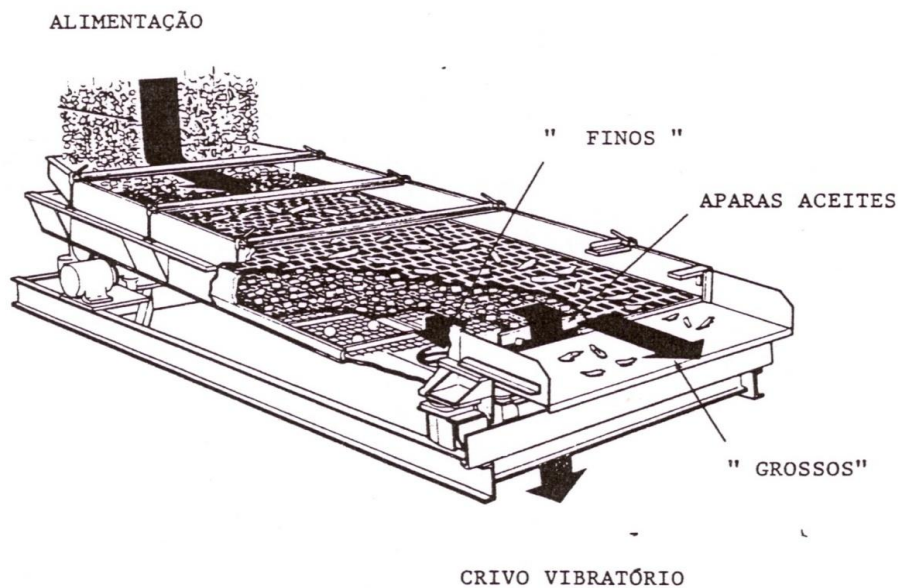
A madeira é rececionada em diversos estados. Sob a forma de rolarias (madeira cortada diretamente para o efeito da produção de papel) com ou sem casca, ou proveniente de desperdícios de serralharias ou outros utilizadores de madeira (em forma de costaneiras ou já triturado em aparas). A madeira após rececionada é enviada para o parque de madeiras, ou, no caso de já vir em forma de aparas é enviada para a fossa de aparas, em conjuntos diferenciados de pinho e eucalipto.

O primeiro passo será a preparação da madeira. Caso a madeira seja rececionada em forma de rolaria ainda com casca (só no caso do pinho, o eucalipto já é rececionado sem casca) esta passa por um processo de descascamento, em primeiro lugar. Após este primeiro tratamento a madeira, em forma de rolaria, passa por um processo de lavagem para evitar a entrada de impurezas no processo, seguindo, depois, para um destroçador, onde as rolarias são desfeitas até ficarem reduzidas a aparas, juntando-se à restante madeira já rececionada sob esta forma.

Estes processos são feitos separadamente entre pinho e eucalipto, apesar de já terem sido feitas experiências de juntar, já neste processo, os dois tipos de madeira.

Após a madeira estar reduzida a pequenas partes esta passa por um processo de crivagem (Ilustração 10). Uma espécie de peneiração, onde são retiradas tanto as aparas que ainda têm dimensões demasiado grandes para entrar no restante processo (estas são enviadas de novo para o destroçador), como as mais pequenas que não têm interesse para a produção. As últimas são consideradas desperdício. Portanto, nesta fase existem dois “filtros”, no primeiro separam-se as aparas demasiado grandes para o processo e o restante cai num tapete inferior. Neste segundo “filtro”, passam ou caem, as aparas mais finas, que não interessam ao processo, prosseguindo as aparas aceites.

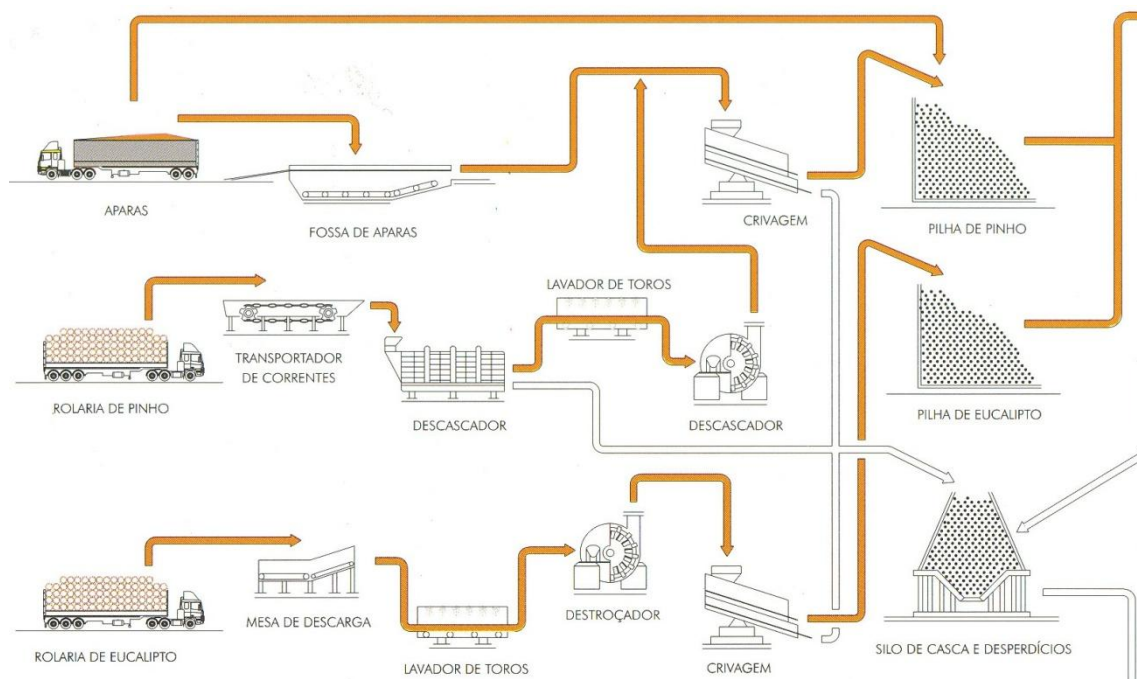




**Ilustração 10 - Crivagem das aparas (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Todas as aparas que forem aceites serão enviadas para uma pilha, separadas entre a pilha de aparas de pinho e as de eucalipto.

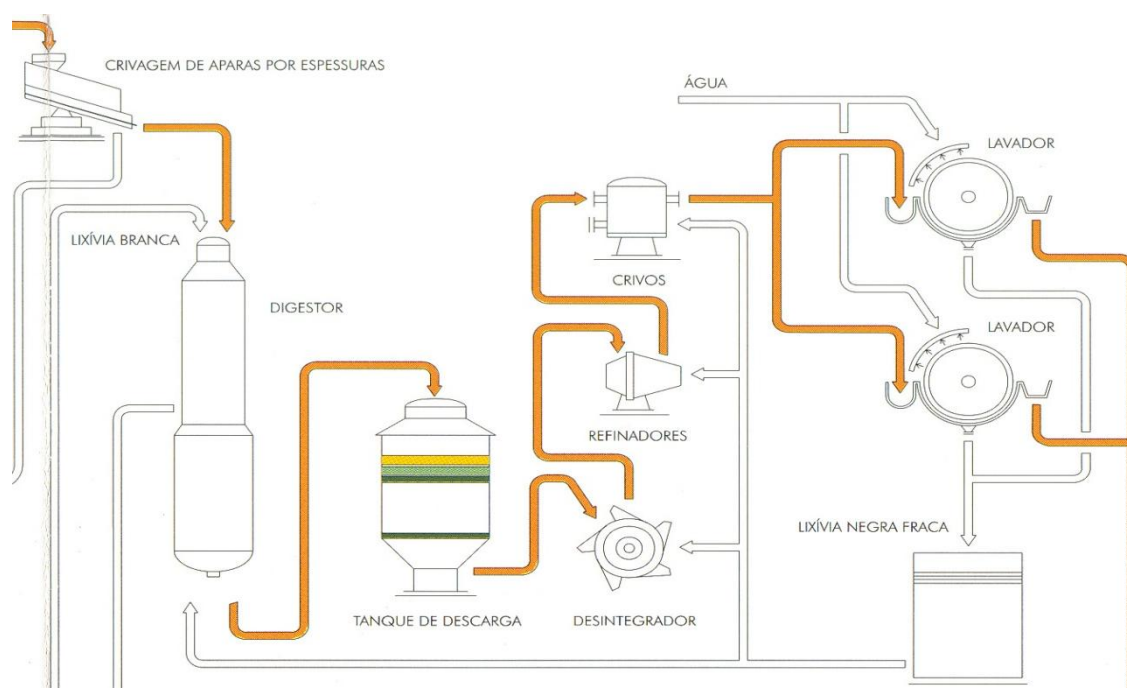
Na Ilustração 11 poder-se-á rever o processo.



**Ilustração 11 - Preparação de madeiras (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Após a madeira estar preparada para seguir no processo produtivo, antes de entrar no digestor, passa por nova crivagem, esta por espessura, evitando que aparas que tenham sido aceites anteriormente, entrem no processo seguinte. Isto porque, aparas que tenham o tamanho “correto” podem passar no crivo, no entanto, podem ter uma espessura que não é a desejada para o processo seguinte e nesta fase não serão aceites.

De seguida, a madeira que esteja dentro das especificações entra no digestor. Aqui a madeira será cozida para que sejam separadas as fibras dos restantes compostos constituintes da madeira, como é o caso da lenhina e a hemicelulose, que são compostos que mantêm as fibras da madeira juntas, isto é, funcionam como uma espécie de cola, especialmente a lenhina. Através de elevadas temperaturas e pressão e da adição de produtos químicos, a lixívia branca (composta por hidróxido de sódio e sulfureto de sódio,  $\text{NaOH}$  e  $\text{Na}_2\text{S}$ ), inicia-se o processo de separação da lenhina da fibra.

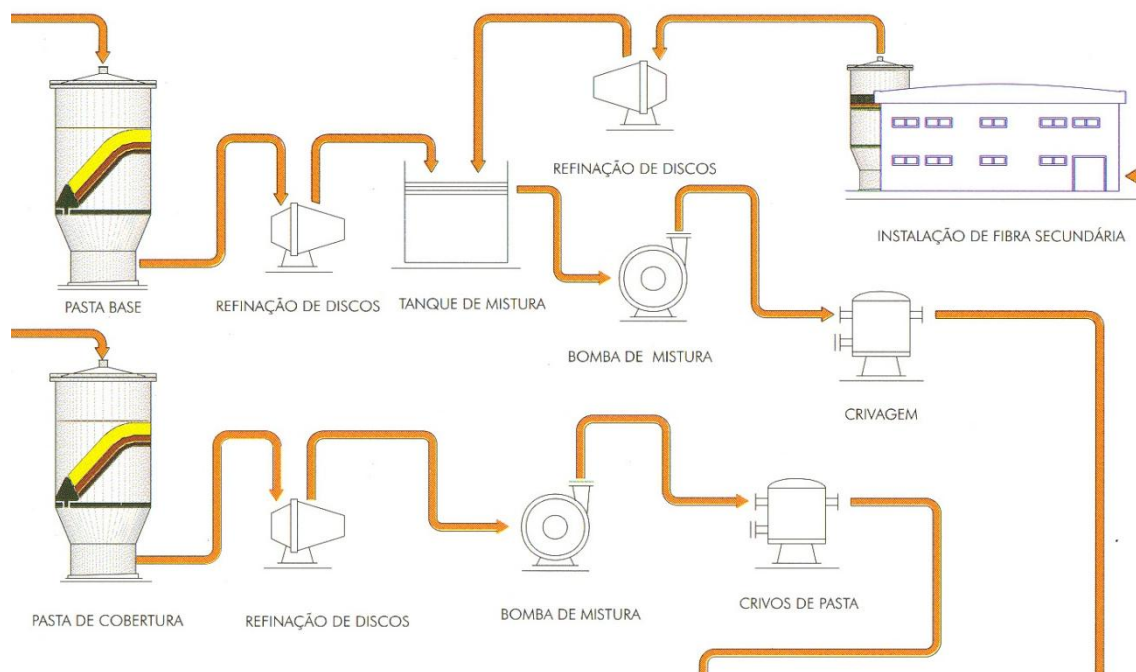


**Ilustração 12 - Preparação da pasta de papel (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Após este cozimento, a pasta é enviada para um tanque de descarga onde, devido à descompressão (este tanque encontra-se à pressão atmosférica) as aparas sofrem uma dilatação violenta que as leva a desintegrarem-se. Contudo, esta desintegração é parcial, sendo por isso a próxima fase um processo de trituração das aparas que ainda estejam em partículas demasiado grandes. A pasta segue para um refinador que tem como função fazer a separação das fibras, pois nesta fase estas encontram-se ainda aglomeradas em pequenos conjuntos e é necessário

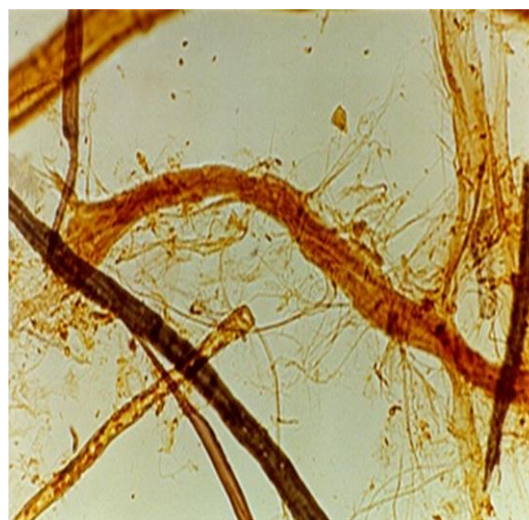
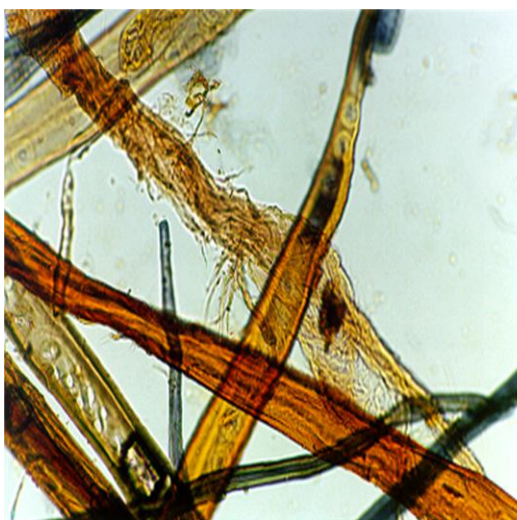


dispersá-las o máximo possível para que o próximo passo seja efetuado com sucesso e máxima eficácia. No entanto, não é só do interesse do próximo passo, desde já é necessário começar a homogeneizar a pasta para que dê origem a uma folha homogénea, sem concentração de fibras ao longo desta, tanto transversalmente como longitudinalmente. A próxima tarefa na linha de produção será para realizar nova crivagem para que não passem substâncias demasiado grandes, tanto com o intuito de manter a pasta homogénea como para não danificar as máquinas e os materiais de produção que se seguem. Nos lavadores é feita a separação das fibras do resto dos materiais, isto é, dos químicos usados para a separação das fibras e o próprio constituinte da madeira, neste caso, a lenhina. Aqui a pasta é lançada sobre um cilindro que está envolto num filtro que retém as fibras. É, também, lançada água sobre a pasta e sobre o cilindro, estando o interior deste em depressão, a água é puxada para o seu interior arrastando consigo a lenhina e os químicos previamente usados, lavando, desta forma, as fibras. Quando sai dos lavadores a pasta é praticamente constituída apenas por água e fibras, contendo pequenas quantidades residuais de lenhina e de produtos químicos utilizados no digestor. A pasta resultante é enviada para tanques de armazenamento distintos, para a pasta de base e a pasta de cobertura. Os resíduos que são removidos, lenhina e os químicos, resultam na chamada lixívia negra fraca (fraca devido à sua baixa concentração na solução aquosa). Esta é reaproveitada, sendo lançada de novo no digestor pela parte de baixo (como se pode verificar na imagem anterior) criando uma contracorrente de lavagem, funcionando, de certa forma, como uma pré-lavagem da pasta. É importante referir que a lixívia negra, também é possível observar no esquema, vai sendo retirada progressivamente do digestor para reaproveitamento, como se irá perceber mais à frente. Este processo está esquematizado na Ilustração 12.



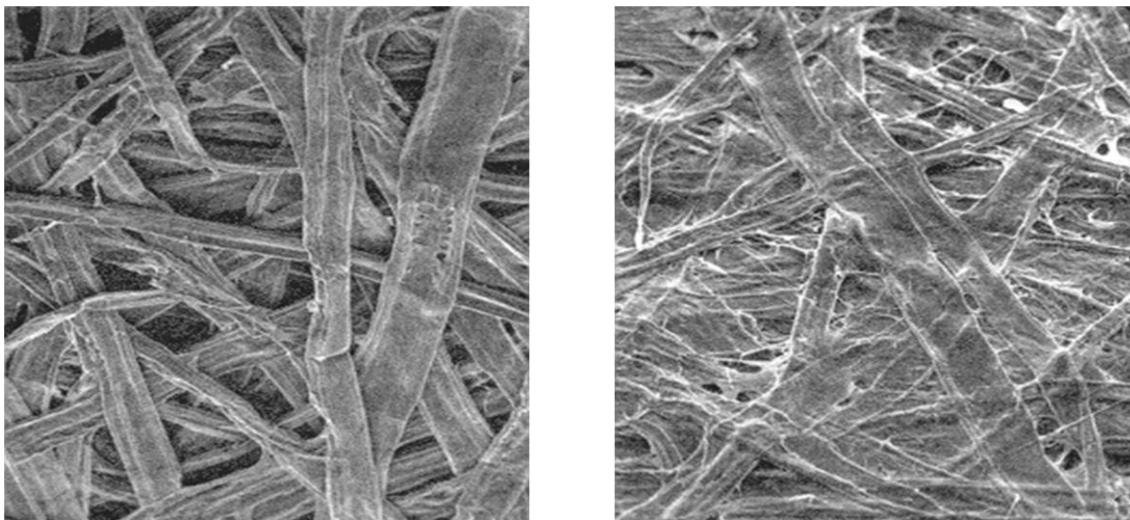
**Ilustração 13 - Preparação da pasta para entrar na máquina de papel (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

A partir dos tanques de armazenamento, como se vê na Ilustração 13, a pasta é lançada para a próxima etapa do processo, a refinação de discos. Estes têm com objetivo desfibrilhar as fibras, obrigando-as a criar filamentos, aumentando a sua flexibilidade e área de superfície, para que mais à frente criem fortes e múltiplas ligações entre elas, dando resistência ao papel (Ilustração 14 e Ilustração 15).



**Ilustração 14 - Fibras sem refinação (à esquerda) e com refinação (à direita) (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

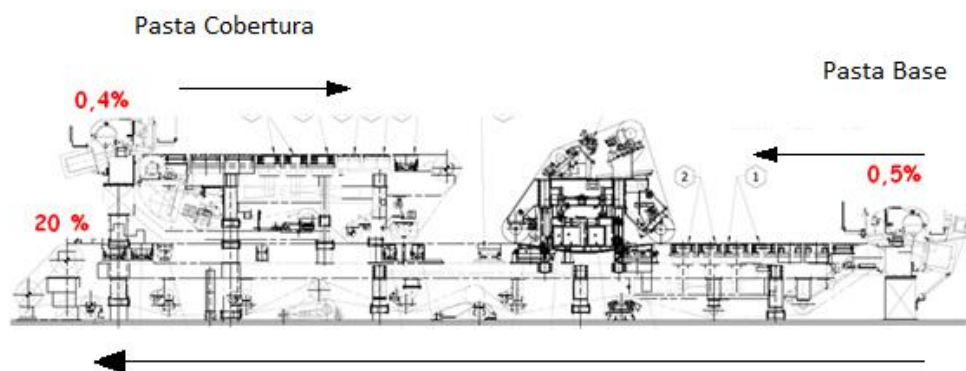




**Ilustração 15 - Papel sem fibras refinadas (à esquerda) e com fibras refinadas (à direita) (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Após a refinação as pastas de cobertura e de base têm um procedimento diferente. A segunda vai ser misturada com as fibras recicladas, que passaram pelo mesmo processo de refinação, no tanque de mistura. Após esta etapa seguem o mesmo trajeto. Ambos vão para uma bomba de mistura onde são misturados com água para tornarem a solução o mais aquosa possível para que as fibras se possam distribuir pela solução, possibilitando a formação de uma folha homogénea, evitando a concentração de fibras ao longo e transversalmente na folha. Nesta altura tem-se uma solução de 994 kg de água para 4 kg de fibras, ou seja, uma concentração de 0,4% de fibras. Aqui passam novamente numa crivagem evitando partículas que possam danificar a máquina do papel, os filtros ou que obriguem a uma paragem.

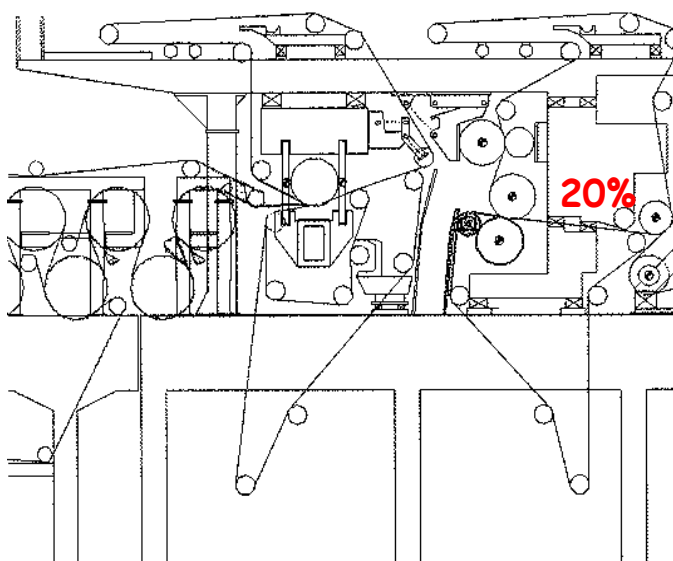
A partir daqui a pasta que é lançada para a máquina de papel, ou mesas de formação, diz-se que está em suspensão devido à reduzida concentração de fibras (Ilustração 16). As operações que se seguem têm quase todas a mesma função, a de retirar a água da pasta e a formação de uma folha de papel consistente. Numa primeira fase as pastas são lançadas em pontos diferentes, da cobertura e da base, sobre uma teia que tem uma malha da mesma ordem de grandeza que as fibras servindo de suporte para a formação da folha, enquanto a água é drenada. As fibras vão se depositando formando um manto.



**Ilustração 16 - Mesas de formação (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

A água é filtrada pela teia através de caixas de vácuo que retiram a água à pasta de papel. Nesta altura formam-se duas folhas de papel que irão ser reunidas numa só, no final desta primeira fase de remoção da água e a qual já possui uma consistência razoável, apesar de ainda só ter uma concentração de 20%.

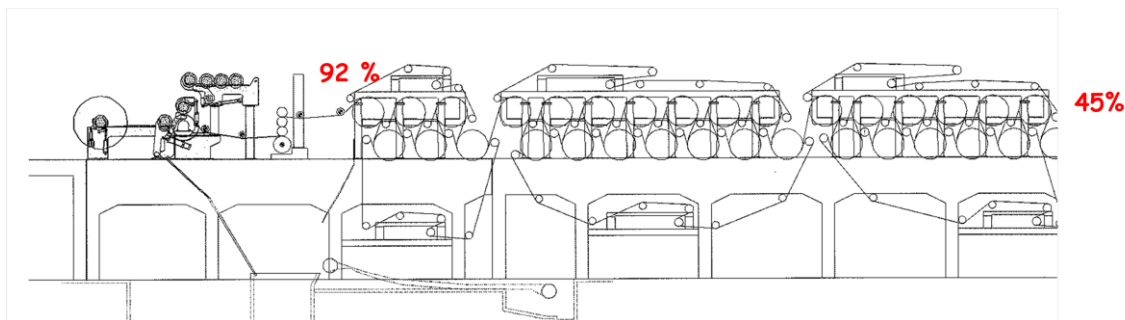
Não sendo possível remover mais água por este processo, a folha, já tendo reunidas as duas camadas, vai passar por um processo de prensagem. Através da compressão mecânica de dois rolos, num *nip*, ou entre um rolo e uma sapata, (este tem uma área maior de pressão do que dois rolos tangenciais que apenas têm uma área de poucos milímetros de pressão) e nos quais passa um feltro que suporta a folha de papel e funciona, também, como recetor da água retirada à folha pela compressão.



**Ilustração 17 - Prensagem mecânica da folha de papel (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Na Ilustração 17, percebe-se que em cima e em baixo circulam os feltros que recebem a água no meio, onde passa a folha de papel (no desenho a linha da folha aparece descontinuada) e despeja a água na extremidade oposta onde recolheu a água da folha de papel. No final deste processo a folha já ganhou mais consistência, tendo, agora, uma concentração perto dos 45%. Este processo de “esmagamento” da folha de papel permite que as fibras sejam comprimidas umas contra as outras possibilitando a criação de pontes de hidrogénio à medida que a água é removida.

De novo, já não é possível remover mais água através de processos mecânicos. Como tal, a folha de papel segue para a fase de secagem, onde uma série de 72 rolos aquecidos a vapor forçam a evaporação da água remanescente. Os cilindros são aquecidos no interior, que, tendo a sua base aquecida e em contato com folha de papel evaporam parte da água ainda contida na folha de papel.

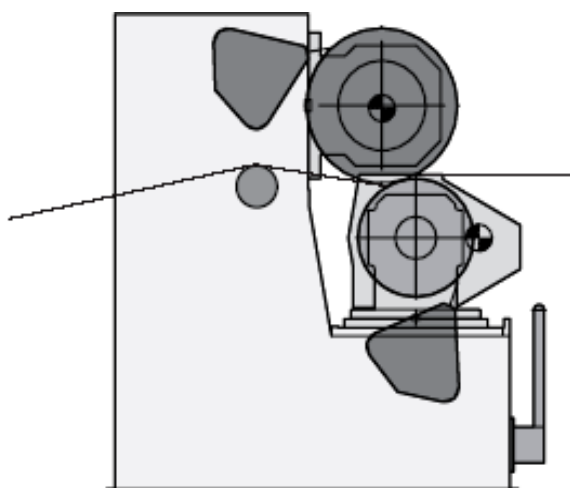


**Ilustração 18 - Processo de secagem da folha de papel (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

No final deste processo a folha de papel já tem uma consistência bastante razoável e está dentro das conformidades, visto que, também não se deseja uma folha de papel a 100% seca pois perderia a sua consistência ideal.

Importante de referir que toda a água que é retirada da folha de papel, durante o processo de formação da folha, prensagem e secagem, é recolhido para ser reutilizada na bomba de mistura para juntar à pasta de papel para nova formação de uma folha de papel.

A última etapa da produção do papel é a calandragem (Ilustração 19). Aqui o papel é compactado para conferir um alisamento a este, por forma a facilitar a impressão futura que os clientes desejarem fazer na caixa.



**Ilustração 19 - Calandragem (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Nesta fase, o papel já está na sua forma final, procedendo-se de seguida ao enrolamento em bobines (rolos) (Ilustração 20).





**Ilustração 20 - Bobine de papel *kraft* (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

O próximo passo será cortar a bobine nas larguras desejadas pelo cliente (Ilustração 21). A bobine sai da máquina de papel com uma largura de cerca de 6,45 metros. Esta é transferida para a bobinadora onde será feito o corte. O operador que controla a bobinadora tem acesso ao planeamento da produção e irá programar esta para que realize os cortes conforme o plano.



**Ilustração 21 - Bobinadora - corte (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Portanto, desde que entra na máquina de papel a largura da folha é constante, cerca de 6,45 metros. Esta é a largura máxima produzida em Viana do Castelo e após o corte, se sobrar papel, isto é, se com as larguras desejadas pelos clientes não for possível agrupar encomendas que

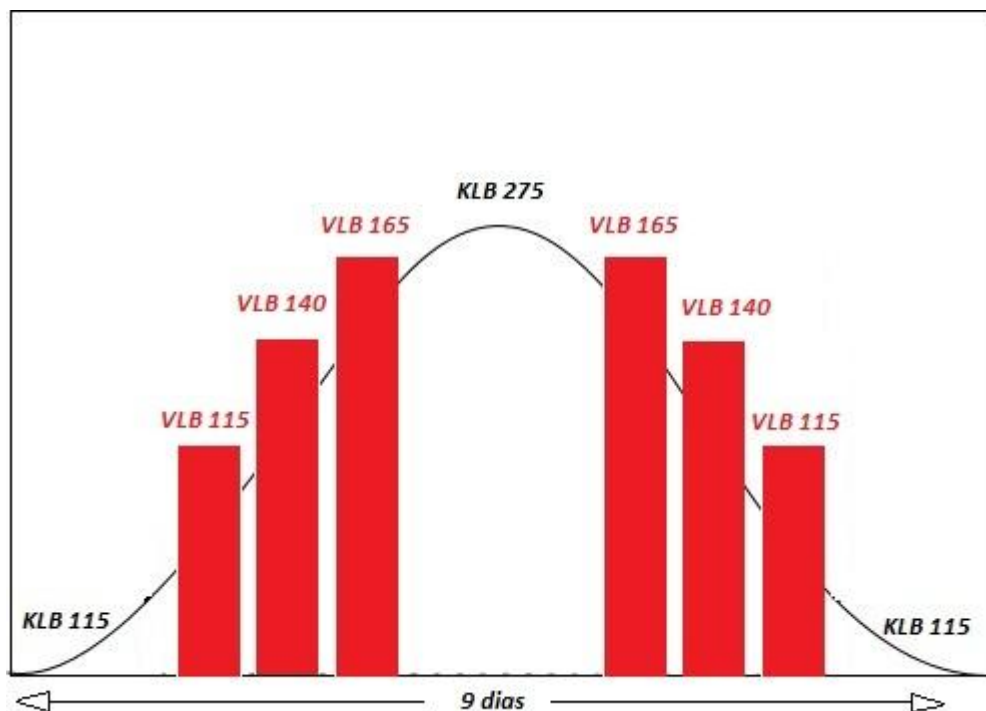
perfaçam exatamente 6,45 metros, irá haver papel que não irá estar conforme qualquer encomenda que seja feita a Viana do Castelo. Estas sobras (normalmente abaixo de um metro de largura) irão ser registadas como residual/desperdício, não estando afetas a nenhuma encomenda, sendo depois agrupadas, ao longo tempo, para serem oferecidas, aos clientes que têm em carteira, a preços mais baixos. Na Ilustração 22 é possível visualizar as bobines cortadas.



**Ilustração 22 - Bobinadora - bobines cortadas nas medidas pretendidas (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

No final, as bobines seguem para a linha de acabamentos onde serão pesadas, etiquetadas, pintadas e cintadas, sendo enviadas para o armazém por tapetes mecanizados, para futura expedição.

É importante referir, ainda, neste capítulo da produção, que a grande dificuldade de gestão da capacidade produtiva está em conciliar a produção dos dois tipos de produtos, KLB e VLB, e respetivas gramagens. Isto por que, como já foi dito, VLB tem uma quantidade de fibra reciclada (proveniente do papel reciclado) bastante maior do que KLB. Desta forma, os ciclos de produção iniciam-se com KLB 115, a gramagem mais baixa, e à medida que as torres de pasta de papel vão enchendo aumenta-se a gramagem do papel e, progressivamente, alterna-se entre VLB e KLB. Quando se chega à gramagem mais alta e que, portanto, está a ser consumido mais pasta de papel começa-se a reduzir as gramagens e faz-se, novamente, uma intercalação entre VLB e KLB. Estes ciclos têm uma duração de cerca de 9 dias. Na Ilustração 23 é possível visualizar o processo de alternância entre os vários produtos, gramagens e tipos (KLB e VLB).

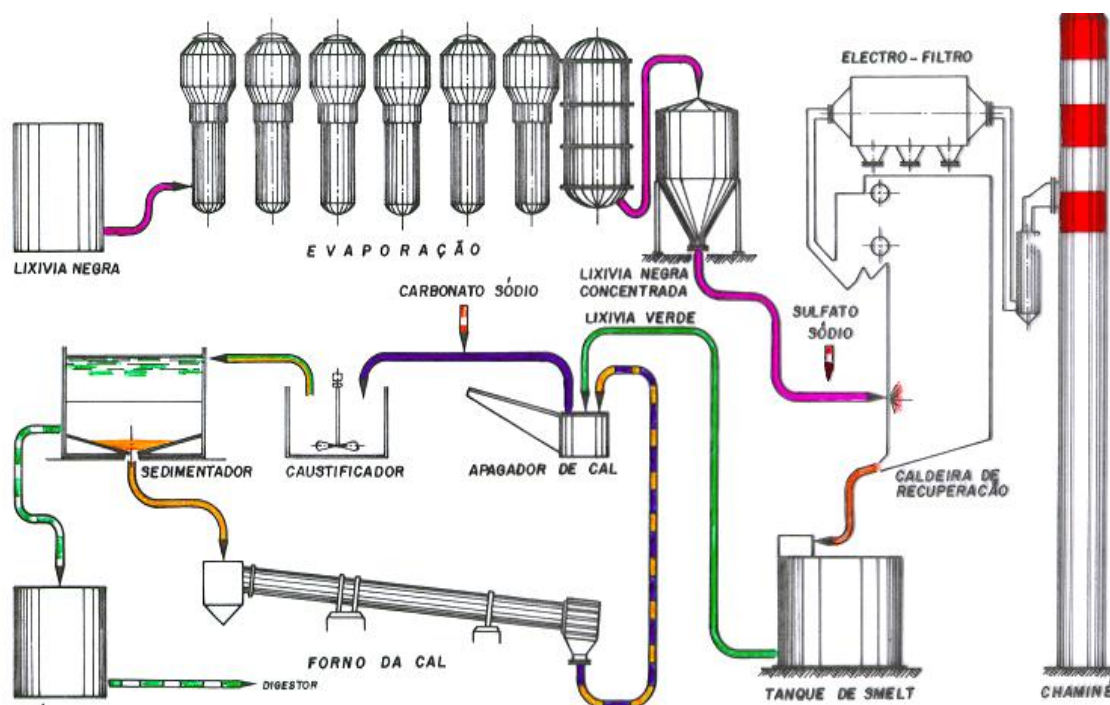


**Ilustração 23 - Ciclo de Produção.**

### **3.2.3 Produção Energética e Recuperação Química**

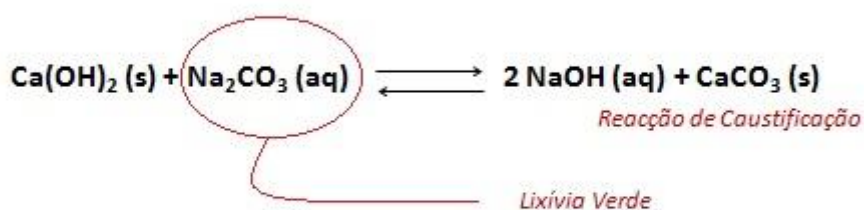
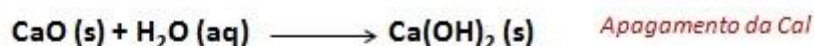
Visto estes processos não serem fundamentais à compreensão da dissertação tentar-se-á ser breve neste capítulo e, por isso, serão um pouco sintetizados os processos.

É necessário em primeiro lugar perceber-se que a fábrica é quase independente quanto aos produtos químicos necessários à produção de papel e que a nível energético é totalmente independente. Quanto aos produtos químicos, através de uma série de processos de recuperação do desperdício resultante da produção é possível obter os produtos químicos inicialmente usados, como se verifica na Ilustração 24. O produto utilizado no início da produção, lixívia branca, essencialmente soda cáustica ( $\text{NaOH}$ , hidróxido de sódio), no fim do processo de cozedura vem na forma de lixívia negra fraca, que após um processo de evaporação e queima é recuperado na forma de lixívia verde. Esta última passa por um processo onde é adicionada cal ( $\text{CaO}$ , óxido de cálcio) retomando a forma inicial da lixívia branca ( $\text{NaOH}$ ). A própria cal tem também um processo de recuperação, muito mais simples por sinal.



**Ilustração 24 - Processo de recuperação química (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Portanto, pode-se verificar que quase todo o processo de produção de papel na fábrica de Viana do Castelo está num ciclo, excluindo, claro, a própria madeira, fornecedora de fibra virgem, e alguns aditivos para melhorar a qualidade do papel como produto final. Na Ilustração 25 estão representadas as reações mais relevantes. Repare-se como a própria cal ( $\text{CaO}$ ) é recuperada.



**Ilustração 25 - Reações mais relevantes (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).**

Quanto ao processo de produção de energia elétrica (Ilustração 26), existem três fontes de produção. A caldeira da biomassa onde se faz a queima dos resíduos de madeira não

aproveitáveis para a produção, a caldeira de recuperação onde são queimadas as lixívias durante o processo de recuperação química e a turbina a gás.

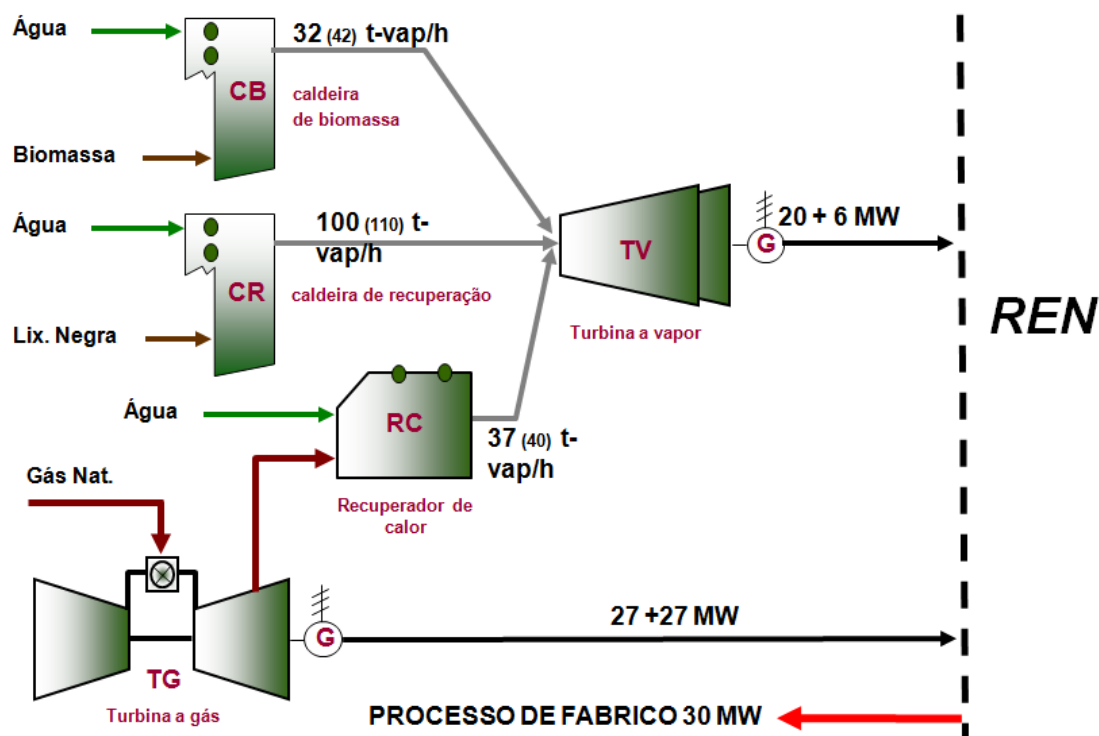


Ilustração 26 - Produção de energia elétrica (EUROPA&C Kraft Viana, 2011).

Como se verifica na imagem apresentada, a fábrica é autossuficiente fornecendo, por isso, energia à rede, o que lhe proporciona rendimentos extra à produção de papel.

### 3.2.4 Cadeia de Abastecimento

Em primeiro lugar ir-se-á descrever a cadeia de abastecimento a montante da fábrica de Viana do Castelo. A matéria-prima essencial da fábrica é a madeira e papel reciclado (fontes de fibra). Os restantes materiais necessários à produção (tal como os auxiliares) têm pouco peso, visto que o ciclo destes é quase fechado, ou seja, são reutilizados, como já foi apresentado. A madeira pode ser recolhida de parques florestais nacionais, sendo transportados via camião ou podem vir de parques estrangeiros. Se forem de origem espanhola podem seguir via camião ou comboio visto as distâncias serem mais longas. Quanto aos restantes países estrangeiros a madeira segue em quase todos os casos via marítima, sendo descarregadas no porto industrial de Viana do Castelo. Contudo, muitas vezes a fábrica serve-se de acontecimentos menos esperados, como incêndios, para se servir de madeira. É dada esta nota, pois durante todo o tempo do projeto a fábrica serviu-se de madeira proveniente de um incêndio ocorrido em França,

no qual tinham ardido grandes áreas de floresta. Portanto, a origem da madeira pode variar segundo acontecimentos inesperados, mas também da flutuação de preços. Para evitar tal, por vezes são assinados contratos de fidelização com produtores de madeira ou detentores de parques florestais durante um determinado período para evitar essas flutuações. Estes contratos normalmente são assinados apenas com produtores nacionais, mas visto que a produção de Portugal é deficitária quanto à procura interna, a fábrica de Viana abastece-se muitas vezes em Espanha e França, essencialmente. Contudo, frequentemente, são compradas madeiras a outros países, mas não sendo fixas essas origens. Desde outros países da Europa, até países da América do Sul e África.

A madeira quando chega a Viana do Castelo se vier por via marítima é descarregada no porto e depois transportada para a fábrica; se vier de comboio é descarregada numa estação para esse efeito, também localizada perto da fábrica, sendo posteriormente transportada para a fábrica; e se vier diretamente de camião é dirigida logo para a fábrica. Aqui esta é armazenada no parque de madeiras. Este não precisa de condições especiais de acondicionamento, não acarretando por isso um custo relevante o seu armazenamento. A madeira está, aliás, num parque aberto, sendo necessária, apenas, a separação entre diferentes tipos de madeira, pinho e eucalipto. O parque está dividido em lotes para que seja possível identificar a que encomenda pertence cada depósito de madeira.

O armazenamento do produto acabado, das bobines cortadas, é feito em armazéns fechados, pois estes podem deteriorar-se com a humidade da chuva, mas não está sujeito a qualquer tipo de acondicionamento (humidade, temperatura, pressão, etc.). A partir do armazém o produto final é transportado para os clientes via camião ou via marítima caso os destinos exijam percorrer maiores distâncias. Por exemplo, para Alemanha e França são transportados via marítima, enquanto para Espanha, vão via camião. Para estes países o tempo de transporte pode demorar até cinco dias. No caso específico deste projeto, em que o cliente de referência é a fábrica de cartão e caixas em Guilhabreu o transporte demora menos de meio dia. São precisas, apenas, cerca de duas horas para transportar as bobines (produto final).





## **4. Situação Inicial – Descrição e Análise**

Neste capítulo será apresentada a situação atual das relações entre a fábrica de Viana do Castelo (fornecedor) e Guilhabreu (cliente). Como, quando, em que condições são colocadas as encomendas, de que forma são feitas, que efeitos têm nos inventários e a sua evolução ao longo do tempo, assim como, que informação é partilhada atualmente.

Assim, inicialmente é feita uma análise do modelo de reabastecimento do cliente Guilhabreu. No segundo subcapítulo caracteriza-se e analisa-se a procura por gamas de produto. Numa terceira fase identificam-se os produtos mais relevantes a fim de levar a cabo um estudo piloto com vista à implementação de um modelo colaborativo com Guilhabreu. Para esses produtos selecionados fez-se uma análise mais detalhada dos dados disponíveis quer da procura (encomendas efetuadas) quer dos consumos do cliente (dados fornecidos por este). Infelizmente e até à data de realização deste trabalho não foi possível obter dados sobre os níveis de inventário de Guilhabreu

### **4.1 Processo de Encomendas de Guilhabreu**

Atualmente Guilhabreu coloca as suas encomendas junto de Viana do Castelo mensalmente por correio eletrónico, na penúltima ou última semana de cada mês para o seguinte, podendo, no entanto, fazer ajustes durante o mês, como cancelar encomendas, reduzir quantidades pedidas ou reforçar as encomendas. Portanto, atualmente, o único tipo de informação partilhado entre as duas fábricas são as encomendas feitas a Viana do Castelo por Guilhabreu. Estas encomendas são, essencialmente, para o mês seguinte, mas frequentemente fazem encomendas para meses mais adiante. Quer isto dizer, em Junho, por exemplo, fazer algumas encomendas para Agosto também, ou, em casos mais raros, para meses mais distantes no tempo. As encomendas são colocadas em grupos de produtos com base na previsão de consumo do mês ou dos meses seguintes. Isto é, dentro de uma encomenda estão agrupados vários produtos (KLB, VLB e as diferentes gramagens para cada um) requisitados em diferentes quantidades e para diferentes datas. Ou seja, podem, por exemplo, encomendar KLB 115, 135, 170 e VLB 115, 140 e 165 (diferentes gramagens) para uma data e, ainda dentro da mesma encomenda, encomendar KLB 115 e 170 e VLB 115 e 140 para outra data do mês seguinte (ver Anexo I). Após Guilhabreu colocar a encomenda e requisitar uma data de entrega, Viana do Castelo faz uma contraproposta quanto à data de entrega à qual Guilhabreu pode rejeitar ou aceitar, chegando-se no fim a um consenso quanto a esta. Cada gramagem é encomendada em toneladas, no entanto, podem ser

encomendadas diferentes larguras consoante as medidas das caixas que Guilhabreu, ou outro cliente, queira produzir. A largura das bobines não têm um peso significativo em termos de tempo na produção de papel, visto que para se obter a única tarefa a realizar é o corte, tarefa esta que está automatizada e, portanto, não representa um problema na gestão da produção. Como já foi referido, no final do subcapítulo de produção, a grande dificuldade da gestão da produção está em definir quanto produzir e quando produzir, como tal, a ênfase será dada ao tipo de produto e respetivas gramagens e não às larguras. Estas podem ir desde 1,45 metros a 2,45 metros, no caso de Guilhabreu, de uma largura total, como já foi referido no capítulo da produção, de 6,45 metros.

#### 4.2 Produtos Consumidos por Guilhabreu entre 2010 e 2011

A gama de produtos existentes consiste em duas famílias, ou tipos, que são os KLB e VLB, já anteriormente referidos. Dentro de cada tipo de produto existem diferentes gramagens, cada uma com qualidades e características distintas, dependendo do tipo de caixa que se pretende produzir. As características ou qualidades que se destacam são a resistência à humidade, ao rebentamento, perfuração e qualidade de impressão. A gama total dos produtos que Viana do Castelo produz é apresentada na seguinte imagem (Ilustração 27). É apresentada a gramagem KLB 300, no entanto, esta deixou de ser produzida em 2010 e em 2011 apenas se comercializou o *stock* que ficou em armazém resultante do desperdício da fase de corte, como já foi referido no capítulo 3, ou de encomendas que entretanto foram rejeitadas.

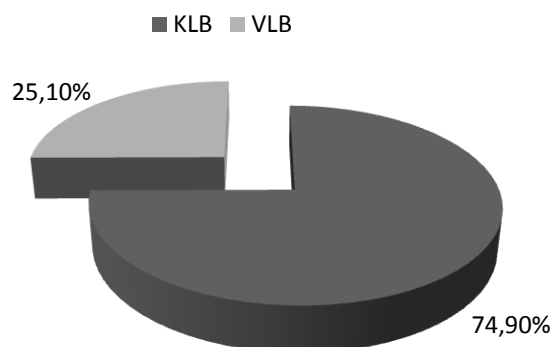
K L B	g/m2	V L B	g/m2
	115		115
	125		
	140		
	170		140
	186		
	200		
	225		165
	275		
	300		

**Ilustração 27 - Gama de produtos de Viana do Castelo.**

Em 2010 o tipo de produto mais consumido era KLB, tendo um peso de mais de três quartos nas encomendas feitas a Viana do Castelo como se pode verificar na Ilustração 28.



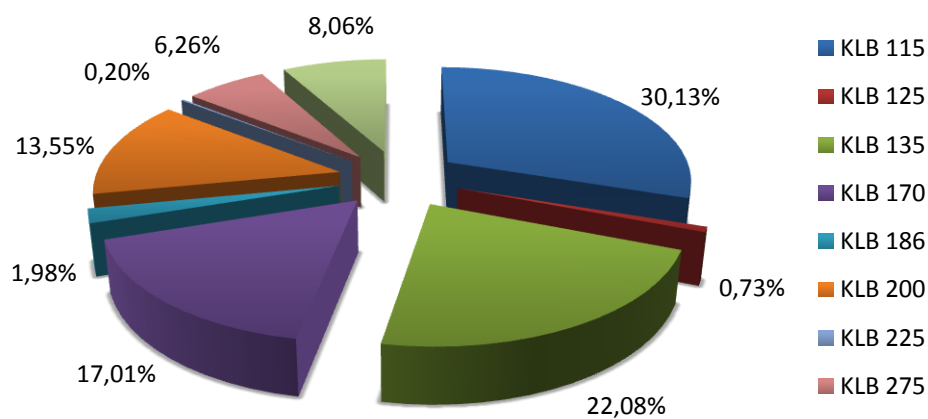
### **Share do Total das Encomendas 2010 por Tipo de Produto**



**Ilustração 28 - Peso do tipo de produto no total das encomendas de 2010.**

Como foi referido, todas as gramagens disponíveis foram consumidas por Guilhabreu no ano de 2010, mas como é evidente algumas gramagens foram encomendadas poucas vezes, enquanto outras, foram encomendadas numa base mensal. Na imagem seguinte (Ilustração 29) são apresentadas as gramagens com maior peso dentro do tipo de produto KLB.

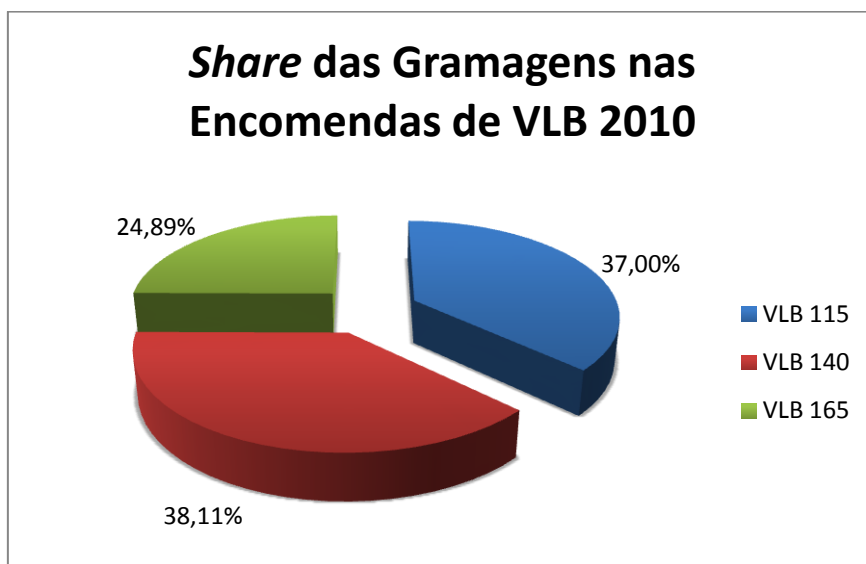
### **Share das Gramagens nas Encomendas de KLB 2010**



**Ilustração 29 - Peso das gramagens dentro do tipo KLB para o ano de 2010 das encomendas de Guilhabreu.**

Facilmente se verifica que as gramagens mais encomendadas são KLB 115, 135, 170 e 200.

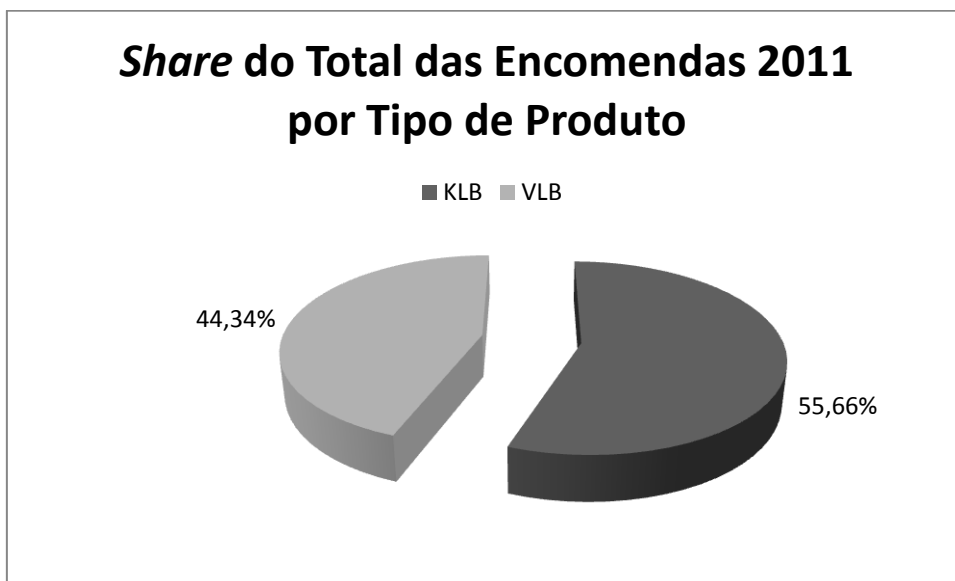
Quanto ao tipo de produto VLB, no ano 2010, que tinha um peso de 24,56% no total das encomendas em 2010, as gramagens mais consumidas são apresentadas na imagem seguinte (Ilustração 30).



**Ilustração 30 - Peso das gramagens dentro do tipo VLB para o ano de 2010.**

No ano de 2010 as gramagens do tipo VLB tiveram um peso aproximado entre si, com maior ênfase para as gramagens mais baixas, 115 e 140.

Quanto ao ano de 2011, existe uma clara mudança de preferência de produtos por parte de Guilhabreu (Ilustração 31). Pressupõe-se que devido à crise, visto que VLB tem uma diferença de cerca de 30€ por tonelada em relação a KLB, e ao facto de VLB apenas ter sido lançado em 2009, isto é, ser um produto novo no mercado, Guilhabreu comece a alterar o seu padrão de encomendas, preferindo VLB em detrimento de KLB. No gráfico seguinte (Ilustração 31) é possível verificar esta mudança, comparando-se 2010 com 2011 e visualizando as tendências que os dados indicam (Anexo II). No gráfico que se apresenta em anexo é possível ver em pormenor os dados, pelo aqui apresenta-se, apenas, o peso que teve cada tipo de produto no ano de 2011.



**Ilustração 31 - Peso de cada tipo de produto no total das encomendas de 2011.**

De apenas um quarto do total das encomendas em 2010 de VLB, em 2011, teve um peso de metade das encomendas totais. É, portanto, óbvia a mudança de tipo de produto e os dados apontam para uma acentuação desta tendência (ver anexo II).

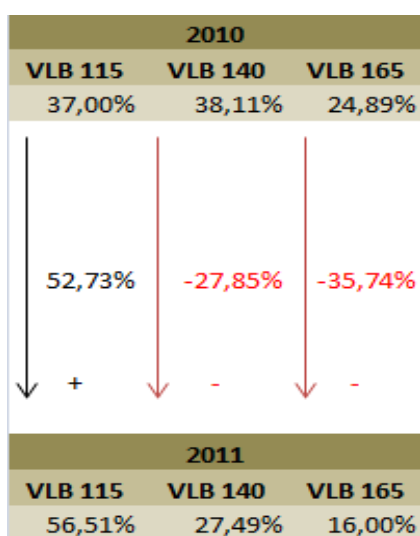
Dentro dos tipos de produtos houve também alterações, essencialmente no KLB, devido aos preços por gramagem. Os preços dentro de cada tipo de produto diminuem consoante se aumenta de gramagem. Como tal observa-se, dentro de KLB, a uma migração das gramagens mais baixas para as mais altas (Ilustração 32).

2010								
KLB 115	KLB 125	KLB 135	KLB 170	KLB 186	KLB 200	KLB 225	KLB 275	KLB 300
30,13%	0,73%	22,08%	17,01%	1,98%	13,55%	0,20%	6,26%	8,06%
<div> <div>-24,60%</div> <div>-35,81%</div> <div>-14,29%</div> <div>17,32%</div> <div>130,39%</div> <div>24,39%</div> <div>255,83%</div> <div>147,46%</div> <div>-96,23%</div> </div>								
<div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>+</div> <div>+</div> <div>+</div> <div>+</div> <div>+</div> <div>-</div> </div>								
2011								
KLB 115	KLB 125	KLB 135	KLB 170	KLB 186	KLB 200	KLB 225	KLB 275	KLB 300
22,72%	0,47%	18,93%	19,96%	4,56%	16,86%	0,71%	15,50%	0,30%

**Ilustração 32 - Variação do peso, entre 2010 e 2011, das gramagens no tipo de produto KLB.**

A única exceção está na gramagem 300 pois esta deixou de ser produzida em 2011 e, como tal, teve uma diminuição quase de 100%, ou seja, quase não foi encomendada em 2011, havendo apenas algum *stock* restante que satisfaz as encomendas de Guilhabreu.

Dentro de VLB acontece algo diferente, como se verifica na Ilustração 33. Devido à diferença de preços entre os dois tipos de produtos e à recente entrada no mercado de VLB, em 2009, Guilhabreu começou a substituir por este os produtos que antes produzia com KLB. Portanto, para além de mudar dentro de KLB para outras gramagens, também transferiu algumas encomendas de KLB para VLB, por isso apesar das encomendas de VLB terem aumentado, dentro do VLB o peso das gramagens 140 e 165 diminuíram, quando em valores absolutos aumentaram.



**Ilustração 33 - Variação do peso das gramagens dentro do tipo de produto VLB, entre 2010 e 2011.**

Na imagem seguinte (Ilustração 34) é possível visualizar em valores absolutos a evolução das encomendas de 2010 para 2011 do tipo KLB.



KLB			
	2010	2011	Var %
<b>KLB 115</b>	2.116.000	1.121.000	-47%
<b>KLB 125</b>	51.000	23.000	-55%
<b>KLB 135</b>	1.551.000	934.000	-40%
<b>KLB 170</b>	1.195.000	985.000	-18%
<b>KLB 186</b>	139.000	225.000	62%
<b>KLB 200</b>	952.000	832.000	-13%
<b>KLB 225</b>	14.000	35.000	150%
<b>KLB 275</b>	440.000	765.000	74%
<b>KLB 300</b>	566.000	15.000	-97%

**Ilustração 34 - Evolução das gramagens de KLB em valores absolutos de 2010 para 2011.**

Assim, se se observar a imagem apresentada da evolução das gramagens KLB de 2010 para 2011 (Ilustração 34), apesar de o peso de KLB 170 e 200 terem aumentado o peso dentro deste tipo de produto, em termos de quantidade real estes diminuíram devido à transferência das encomendas para VLB. Aquelas gramagens que realmente aumentaram (186, 225 e 275), duas têm um peso bastante relativo, 186 teve um peso de 4,56% em 2011 e 225 teve um peso de 0,71%, dentro de KLB, e 1,98% e 0,20% em 2010, respetivamente. Quanto a 275 faz parte de uma migração das encomendas devido ao preço, já que este é o último da gama KLB (300 já não é produzido) e, por isso, o mais barato.

Quanto à família dos VLB observa-se aquilo já tinha sido referido. Apesar de VLB 140 e VLB 165 terem diminuído o seu peso dentro da sua gama, em valores absolutos estes aumentaram, como se pode ver na Ilustração 35 apresentada a seguir.

VLB			
	2010	2011	Var %
<b>VLB 115</b>	871.000	2.222.000	155%
<b>VLB 140</b>	897.000	1.081.000	21%
<b>VLB 165</b>	586.000	629.010	7%

**Ilustração 35 - Evolução dos valores absolutos relativos à gama VLB para os anos de 2010 e 2011.**

Assim, tendo a noção da variação que os valores absolutos tiveram é possível entender a variação do peso de cada gramagem no total das encomendas e, o porquê de algumas dessas variações não corresponderem àquelas que tiveram dentro da sua família/tipo de produto. A Ilustração 36 ilustra a variação do peso (valor percentual) de cada gramagem no total das encomendas, verificando-se que, enquanto em 2010 a família KLB tinha um peso de 74,9% e só o produto KLB 115 representava 22,56% de todas as encomendas desse ano, em 2011 o cenário alterou-se significativamente. Como já se verificou o peso de VLB aumentou significativamente, aumentando de um quarto do peso total para metade deste, ou seja, quase dobrou o seu peso (25,10% para 44,34% do total das encomendas). Este aumento significativo deve-se, essencialmente, à quantidade encomendada de VLB 115 em 2011, registando um incremento de 155% em relação a 2010 e em parte, por VLB 140 que teve um aumento de 21% em 2011 em relação a 2010, ambos resultado de uma transferência de preferência por parte de Guilhabreu para a família dos VLB.

2010											
KBL									VBL		
KLB 115	KLB 125	KLB 135	KLB 170	KLB 186	KLB 200	KLB 225	KLB 275	KLB 300	VLB 115	VLB 140	VLB 165
22,56%	0,54%	16,54%	12,74%	1,48%	10,15%	0,15%	4,69%	6,04%	9,29%	9,56%	6,25%
-43,97%	-52,30%	-36,31%	-12,82%	71,20%	-7,57%	164,41%	83,88%	-97,20%	169,81%	27,46%	13,53%
-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+
2011											
KBL									VBL		
KLB 115	KLB 125	KLB 135	KLB 170	KLB 186	KLB 200	KLB 225	KLB 275	KLB 300	VLB 115	VLB 140	VLB 160
12,64%	0,26%	10,53%	11,11%	2,54%	9,38%	0,39%	8,63%	0,17%	25,06%	12,19%	7,09%

**Ilustração 36 - Evolução, entre 2010 e 2011, de cada gramagem no total das encomendas.**



Desta forma foram registadas alterações bastante significativas na composição das encomendas em 2011. VLB 115 passa de sexto produto mais requisitado em 2010, com um peso de 9,29% no total das encomendas, para o mais requisitado em 2011 com um peso de 25,06%, ou seja, um quarto de todas as encomendas. KLB 115 teve um decréscimo de 47% em valores absolutos de encomendas, como tal o seu peso no total das encomendas desceu 43,97%, passando a representar apenas 12,64% do total das encomendas, quando em 2011 representava 22,56%. Quanto ao VLB 140, acompanhou a subida da procura do tipo VLB, representando, em 2011, o terceiro produto mais vendido a Guilhabreu, quando em 2010 era o quinto. No entanto esta subida, explica-se melhor devido à queda na procura dos produtos KLB, mas também a um aumento próprio do VLB 140, que teve um aumento de 21% em valores reais de encomendas. Quanto ao KLB 135 que representava o segundo produto com maior peso em 2010, tem uma redução de 40% de quantidade encomendada em 2011, passando a representar, apenas, o quinto com maior peso no total das encomendas. Por fim, nos cinco produtos com maior peso no total das encomendas em 2011, vem o KLB 170. Este que representava o terceiro produto com maior peso em 2010, apesar de ter uma redução de apenas 18% de quantidade encomendada para 2011, menor que KLB 115 e 135, passa a ser o quarto produto com maior peso em 2011. Assim, resumindo e em síntese, em 2010 os produtos com maior peso eram KLB 115, 135, 170 e 200 e VLB 140, respetivamente, representando 71,56% de todas as encomendas realizadas nesse ano, e em 2011 os cinco produtos com maior peso passam a ser VLB 115, KLB 115, VLB 140, KLB 170 e 135, por ordem decrescente, representando estes 71,53% de todas as encomendas realizadas.

#### **4.3 Análise de Pareto**

Foi efetuada uma análise de Pareto ao volume de vendas registado em 2010 e 2011 que veio confirmar a análise anteriormente efetuada, permitindo confirmar os produtos com maior relevância nas encomendas realizadas por Guilhabreu.

Em 2010 os produtos com maior peso pertenciam quase exclusivamente à família dos produtos KLB, exceto VLB 140 que representava o quinto com o maior peso. Significa, então, que cinco dos doze produtos comercializados (41,67%) representavam 71,56% da quantidade total encomendada por Guilhabreu. Ainda se pode verificar que 66,67% dos produtos comercializados, ou seja, oito dos doze, representam 93,13% de toda a quantidade encomendada em 2010 (Ilustração 37).

	2010		%	% Acumulada	
A	KLB115	2.116.000	22,56%	22,56%	8,33%
	KLB135	1.551.000	16,54%	39,10%	16,67%
	KLB170	1.195.000	12,74%	51,84%	25,00%
	KLB200	952.000	10,15%	62,00%	33,33%
	VLB140	897.000	9,56%	71,56%	<b>41,67%</b>
B	VLB115	871.000	9,29%	80,85%	50,00%
	VLB165	586.000	6,25%	87,10%	58,33%
	KLB300	566.000	6,04%	93,13%	<b>66,67%</b>
C	KLB275	440.000	4,69%	97,82%	75,00%
	KLB186	139.000	1,48%	99,31%	83,33%
	KLB125	51.000	0,54%	99,85%	91,67%
	KLB225	14.000	0,15%	100,00%	100,00%

Ilustração 37 - Análise de Pareto para o ano de 2010.

Para 2011, verificam-se as mudanças já supracitadas (Ilustração 38). Há uma substituição, nos cinco produtos com maior peso, de KLB 200 por VLB 115, devido à alteração de preferência de Guilhabreu por este tipo de produto. No entanto para além de VLB 115 passar a ser um dos cinco produtos com maior procura, este passa, inclusive, a ser aquele que foi mais encomendado em 2011. Tal como no ano de 2010., em 2011 41,67% dos produtos comercializados representavam 71,53% (5 em 12) de toda a quantidade encomendada e 66,67% dos produtos representavam 96,64%, mais que em 2010.

	2011		%	% Acumulada	
A	VLB 115	2.222.000	25,06%	25,06%	8,33%
	KLB115	1.121.000	12,64%	37,70%	16,67%
	VLB140	1.081.000	12,19%	49,89%	25,00%
	KLB170	985.000	11,11%	61,00%	33,33%
	KLB135	934.000	10,53%	71,53%	<b>41,67%</b>
B	KLB200	832.000	9,38%	80,92%	50,00%
	KLB275	765.000	8,63%	89,55%	58,33%
	VLB165	629.010	7,09%	96,64%	<b>66,67%</b>
C	KLB186	225.000	2,54%	99,18%	75,00%
	KLB225	35.000	0,39%	99,57%	83,33%
	KLB125	23.000	0,26%	99,83%	91,67%
	KLB300	15.000	0,17%	100,00%	100,00%

Ilustração 38 - Análise de Pareto para o ano de 2011.





A análise de Pareto teve como objetivo, também, definir quais os produtos que seriam alvo de estudo, pois estudar aqueles que representam menos de quatro por cento, como é o caso da classe C (KLB 125, 186, 225 e 300) apresentada na imagem da análise de Pareto de 2011, não faria sentido, já que têm pouca relevância tanto nos consumos de Guilhabreu, assim como, nos níveis de inventário, já que as quantidades encomendadas ao longo do ano, como demonstra a análise, têm pouco significado.

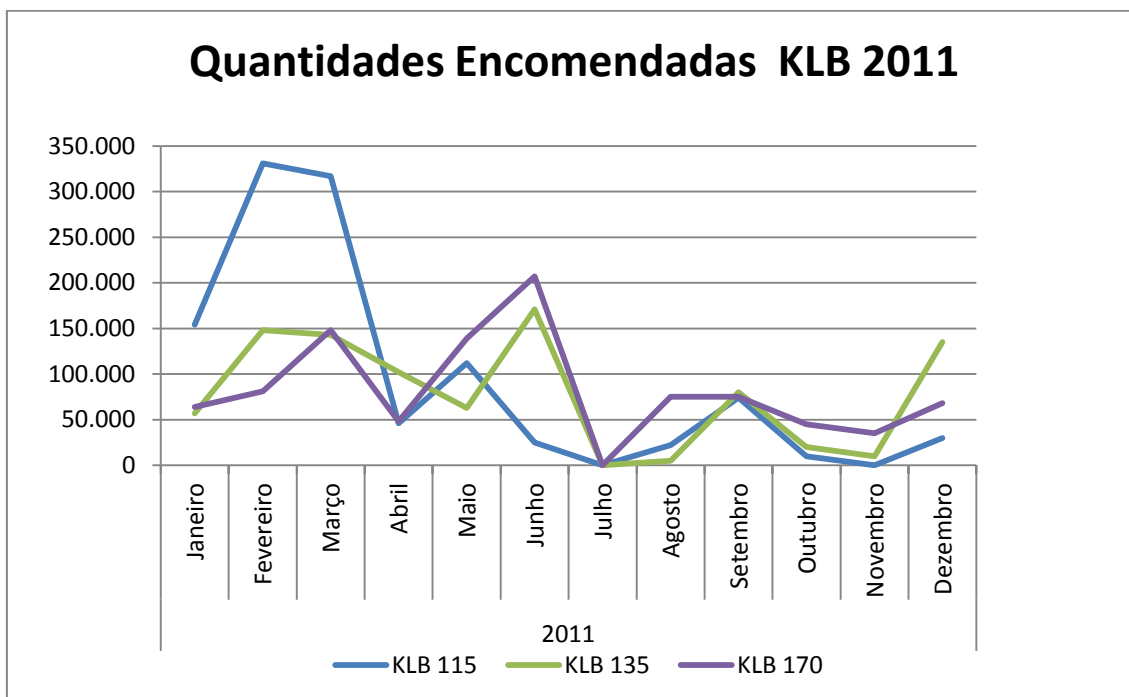
Foi definido, para a análise que se segue da procura individual de cada gramagem, que os dados de referência que seriam usados seriam os de 2011, visto que, devido às grandes mudanças que aconteceram no padrão de encomendas, seria mais fiável usar os dados mais recentes e que seriam rejeitados os de 2010. Apesar de serem importantes na análise temporal das encomendas realizadas por Guilhabreu, estes teriam um efeito de distorção na previsão dos períodos seguintes devido à grande mudança que ocorreu de um ano para o outro, de 2010 para 2011. Portanto, considerou-se que os dados deste último ano refletiriam melhor as encomendas dos períodos seguintes e juntando-se ao facto de que a presente crise não tem perspectivas de um fim a curto prazo, que o padrão de encomendas atual se mantenha. Aliando este facto aos dados da análise de Pareto, decidiu-se que os produtos que seriam estudados com maior profundidade seriam VLB 115 e 140 e os KLB 115, 135 e 170.

#### **4.4 Análise das flutuações das encomendas**

Em primeiro lugar realizou-se uma análise da evolução das encomendas e mudanças de tipo de produto para se perceber melhor as flutuações que agora vão ser analisadas. Para além disso, visto que a gama de produtos é constituída por doze produtos diferentes, seria necessário fazer uma seleção destes. Para tal, realizou-se uma análise de Pareto dos produtos com base nas quantidades encomendadas. Optou-se pelas quantidades encomendadas, visto que, neste projeto teria mais sentido analisar as quantidades que são consumidas e que estão armazenadas do que o peso económico, pois o objetivo do projeto seria de reduzir os níveis de inventário e aproximar os valores encomendados aos valores que são consumidos em Guilhabreu.

#### **4.4.1 Portoliner / Kraftlinerboard (KLB)**

Estudando os dados das encomendas colocadas por Guilhabreu, à partida percebe-se que os valores são bastante “instáveis”, tendo variações muitas vezes na ordem das centenas percentuais e algumas vezes milhares. Ao analisar o gráfico que se apresenta (Ilustração 39) das quantidades encomendadas dos produtos da família KLB por Guilhabreu em 2011 é possível verificar isso mesmo (Ilustração 39). No primeiro mês de 2011, Janeiro, em relação a Fevereiro demonstra isso mesmo, no qual o KLB 115 mais do que dobra a quantidade encomendada. Enquanto em Janeiro são encomendadas cerca de 150 toneladas deste produto, em Fevereiro são encomendadas quase 350 toneladas, ou seja, mais do dobro que tinha sido requisitado no mês anterior. O mesmo se verifica, mas no sentido contrário, de Março para Abril em que há uma queda de quase 100%, passando-se de cerca de 300 toneladas para 50 toneladas. Estas são ocasiões onde são mais expressivas as variações, no entanto, ao longo do ano, estas variações quase nunca baixam de 50% em relação ao mês anterior, quer no sentido ascendente quer no sentido descendente. É possível, ainda, identificar variações significativas nos KLB 135 e 170. Em relação ao primeiro, de Janeiro para Fevereiro verifica-se uma subida para mais do dobro da quantidade encomendada e entre Junho e Julho passa-se de 200 toneladas para zero. Assim como de Maio para Junho se regista uma subida bastante significativa, sendo encomendado o triplo daquilo que foi encomendado em Maio. Quanto ao segundo, KLB 170, este regista variações, nos dois sentidos, bastante acentuadas, especialmente entre Fevereiro e Maio e Junho e Julho, onde se verificam picos máximos e mínimos.



**Ilustração 39 - Gráfico da evolução das encomendas KLB para o ano de 2011.**

Na Ilustração 40, que se apresenta a seguir, é possível verificar as variações de mês em mês. As variações que eram superior a 50% foram realçadas para se perceber que quase todos os meses as variações são superiores a este valor. Para os meses em que o anterior tinha registado um valor nulo, e que como tal não seria possível calcular a diferença percentual, pois resultaria numa divisão por zero, fez-se a variação do mês imediatamente anterior ao que teve um registo nulo de encomendas. Por exemplo, no KLB 115 em Agosto não seria possível calcular uma variação visto que Julho registou zero encomendas, como tal, calculou-se em relação a Junho. Os valores apresentados em Janeiro são relativos a Dezembro de 2010 e que aqui não são apresentados mas podem ser visto nos anexos (Anexo III).

Nesta tabela (Ilustração 40), é possível quantificar, em valores exatos as diferenças que se identificaram no gráfico anteriormente apresentado (Ilustração 39). O pico que se observa em Fevereiro representou uma subida de 114,94% em relação a Janeiro, confirmando uma subida de mais de 100%, ou seja, mais do dobro do mês anterior, Janeiro. São ainda de salientar os restantes meses, exceto Março e Agosto, pois em todos eles são registadas variações acentuadas, contribuindo para a incerteza do que será encomendado no mês seguinte. KLB 135 tem uma situação bastante semelhante ou “pior”, visto que tem dois casos em que a variação ultrapassa os milhares nos meses de Setembro e Dezembro. Apesar de esta variação representar uma subida bastante acentuada a partir de quantidades baixas, isto é, facilmente se

registra uma variação relevante quando se passa de quantidades pequenas para grandes, não deixa de ser um contributo para a incerteza que gera, tornando mais difícil a previsão do que será encomendado no mês seguinte. Contudo, é importante reparar nos meses de Fevereiro, Junho e Outubro. Os primeiros representado subidas para mais do dobro do que tinha sido encomendado nos meses anteriores, enquanto o último representa uma queda de três quartos daquilo que havia sido encomendado em Setembro. Quanto ao KLB 170, representa uma situação menos instável, onde em apenas cinco meses se registaram variações superiores a 50%. É o caso do mês de Maio com um aumento de 189,58% em relação a Abril, quase três vezes mais, e, ainda, os casos de Março e Dezembro com variações próximas de 100%, ou seja, quase o dobro das quantidades encomendadas nos meses anteriores.

		KLB 115		KLB 135		KLB 170	
<b>2011</b>	Janeiro	154.000	<b>285,00%</b>	57.000	<b>-74,89%</b>	64.000	<b>-44,35%</b>
	Fevereiro	331.000	<b>114,94%</b>	148.000	<b>159,65%</b>	81.000	26,56%
	Março	317.000	<b>-4,23%</b>	143.000	<b>-3,38%</b>	148.000	<b>82,72%</b>
	Abril	46.000	<b>-85,49%</b>	102.000	<b>-28,67%</b>	48.000	<b>-67,57%</b>
	Maio	112.000	<b>143,48%</b>	63.000	<b>-38,24%</b>	139.000	<b>189,58%</b>
	Junho	25.000	<b>-77,68%</b>	171.000	<b>171,43%</b>	207.000	48,92%
	Julho	0	<b>-100,00%</b>	0	<b>-100,00%</b>	0	<b>-100,00%</b>
	Agosto	22.000	<b>-12,00%</b>	5.000	<b>-97,08%</b>	75.000	<b>-63,77%</b>
	Setembro	74.000	<b>236,36%</b>	80.000	<b>1500,00%</b>	75.000	0,00%
	Outubro	10.000	<b>-86,49%</b>	20.000	<b>-75,00%</b>	45.000	<b>-40,00%</b>
	Novembro	0	<b>-100,00%</b>	10.000	<b>-50,00%</b>	35.000	<b>-22,22%</b>
	Dezembro	30.000	<b>200,00%</b>	135.000	<b>1250,00%</b>	68.000	<b>94,29%</b>

**Ilustração 40 - Variação em relação ao mês anterior das gramagens do tipo KLB para o ano de 2011.**

Fazendo uma média das variações, usando valores absolutos, ou seja, em módulo, verificamos aquilo que à primeira vista poderia ser concluído devido aos valores bastante elevados registados em KLB 135, isto é, que este último teria a média mais alta. Os valores obtidos foram: 120,47%, 295,69% e 65%, para KLB 115, 135 e 170 respetivamente. No entanto, não se trata de uma avaliação muito correta. Primeiro porque analisa a relação individual entre meses e segundo, porque a relação entre descidas e subidas é, de certa forma, desproporcional. Isto é, como é óbvio, quando há uma descida o valor percentual máximo é 100% e não pode ser ultrapassado, pois é uma análise sobre si mesmo. Por outras palavras, uma quantidade não pode ser menor que zero, por isso não pode descer abaixo do seu próprio valor, mas, por outro lado, este pode subir infinitamente, ou seja não existe máximo para subida. Por exemplo, em Julho a variação é



de 100%, pois passa de 25 toneladas em Junho para zero em Julho. O máximo que pode descer é 25, pois se descesse mais seria negativa a quantidade e esta nunca pode ser negativa, contudo, se um Julho subisse poderia ser 50 (100%), 75 (200%), 100 (300%) ou mais, não existiria limite. Como tal, esta torna-se uma análise um pouco redutora e pouco fiável. Apesar de dar uma ideia da flutuação e das variações que ocorrem durante o ano, esta não seria uma análise correta da variabilidade da procura, pois considera individualmente a relação entre meses e não o todo.

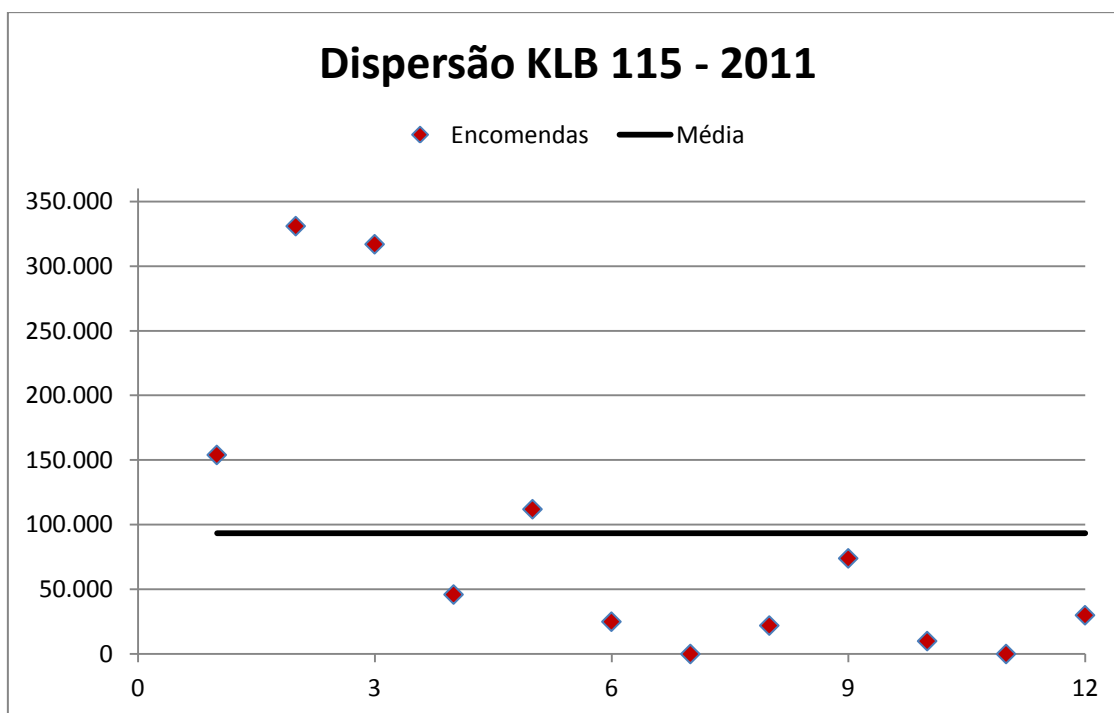
Desta forma, decidiu-se utilizar o desvio-padrão assim como o desvio-médio para contabilizar a variabilidade da procura (Ilustração 41). Assim utilizando estes dois métodos obtêm-se valores um pouco diferentes daqueles obtidos com uma simples média da variação entre meses consecutivos. Calculou-se o desvio-padrão das encomendas de 2011 para cada gramagem da família de produtos KLB individualmente, assim como o desvio-médio. As percentagens do desvio-padrão e do desvio-médio foram calculadas através da média, para se perceber a relevância da variabilidade em relação à média da procura por mês. Assim pode-se concluir que no caso de KLB 115 o desvio-padrão é maior que a média, o que por si só indica que a procura varia bastante, enquanto o desvio-médio chega quase a ser igual à média. No caso de KLB 135 o desvio-padrão está próximo da média, no entanto é ligeiramente inferior, e o desvio-médio representa, ainda que menor, um valor elevado também, cerca de dois terços da média. O KLB 170 que à primeira vista demonstrava ter uma variabilidade menor que os outros dois produtos KLB, parece confirmar essa mesma hipótese, visto que tanto o desvio-padrão como o desvio-médio são inferiores, representando, contudo, uma variabilidade alta, ou seja, um nível de incerteza elevado.

2011			
KLB	115	135	170
Total	1.121.000	934.000	985.000
Média	93.417	77.833	82.083
Desvio Pad.	117.276	61.548	56.654
Desv. Pad. %	125,54%	79,08%	69,02%
Desv. Médio	90.056	52.000	41.292
Desv. Med. %	96,40%	66,81%	50,30%

**Ilustração 41 - Desvio Padrão e Médio das encomendas das gramagens mais relevantes da família dos KLB.**

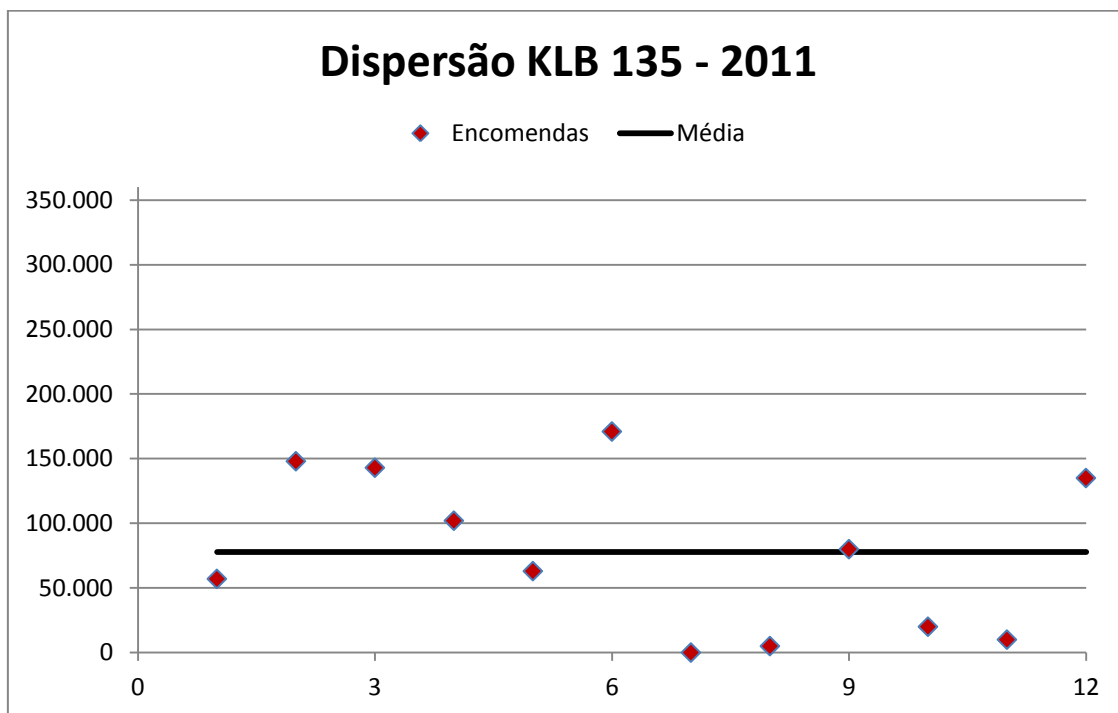
Para melhor se perceber o que significam estes valores do desvio-padrão em relação à média os gráficos seguintes ilustram de uma forma simples a dispersão das encomendas em relação à média ao longo do ano.

Através do gráfico apresentado (Ilustração 42) percebe-se que a média distorce completamente a variabilidade da procura, ilustrando-se, assim, o porquê de uma desvio-padrão tão elevado. No eixo horizontal os números representam os meses de 2011 (ex.: 3 corresponde a Março).



**Ilustração 42 -Dispersão das encomendas de KLB 115 em 2011.**

No seguinte gráfico (Ilustração 43) foi mantida a escala (no eixo vertical) para se entender melhor que havia uma menor dispersão das encomendas, visto que numa escala menor ter-se-ia a ilusão de que havia uma maior dispersão destes. Desta forma é possível verificar o porquê de um valor mais baixo do desvio-padrão e comparar as distâncias que existem entre a média das encomendas e as encomendas em relação a KLB 115 no qual o desvio-padrão representava 125% da média e, neste caso, o desvio-padrão de KLB 135 representa 79,08% da média das encomendas.



**Ilustração 43 - Dispersão das encomendas de KLB 135 em 2011.**

No gráfico (Ilustração 44) de dispersão de KLB 170 verifica-se que as encomendas estão mais próximas da média, explicando por isso, apesar de uma diferença pouco significativa, o menor valor do desvio-padrão em relação à média, 69,02%, enquanto o KLB 135 representava 79,08% em relação à sua média.

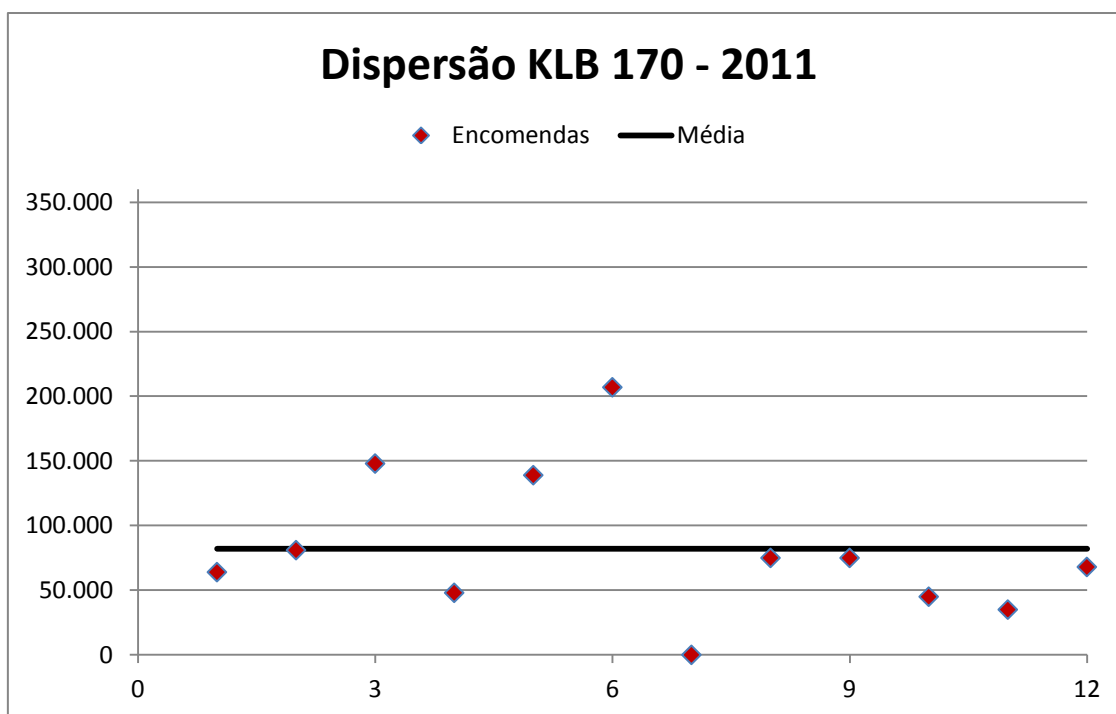
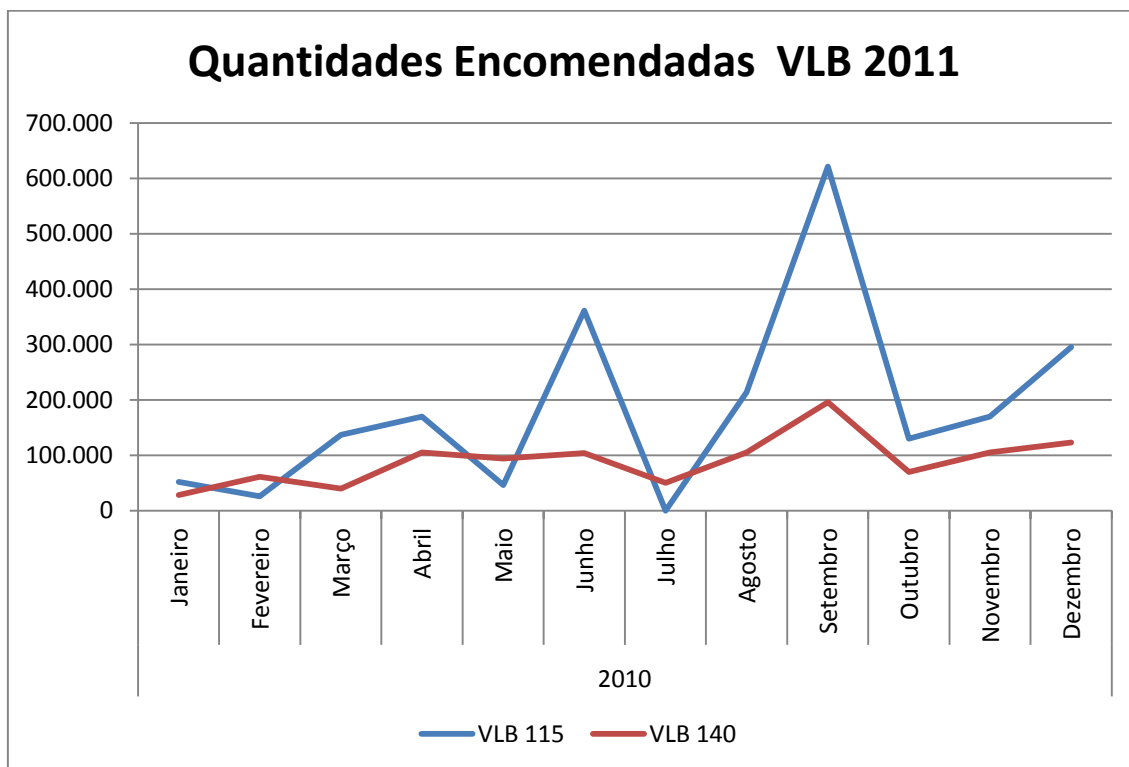


Ilustração 44 - Dispersão das encomendas de KLB 170 em 2011.

#### 4.4.2 Vianalinerboard (VLB)

Após estar demonstrada a variabilidade dos produtos da família KLB, falta estudar a flutuação das encomendas realizadas por Guilhabreu para os produtos da família VLB. Tal como os produtos da família KLB, estes, os VLB, ao longo do ano de 2011 demonstram uma grande variabilidade, como se vê na Ilustração 45. Enquanto no início do ano, até Maio, não foram encomendadas, por mês, mais de 200 toneladas de VLB 115, em Junho há um pico de procura, contudo logo no mês seguinte tem quebra total de procura, passando a zero. No entanto, nos dois meses seguintes, há um pico de procura ainda maior do que em Junho, chegando, inclusive, em Setembro a serem encomendadas 600 toneladas de VLB 115, representando uma subida de quase o triplo daquela que havia sido encomendada em Agosto. No caso do VLB 140 acontece algo parecido, contudo, numa escala inferior, sendo que, no início do ano a procura e até Junho a procura não variava muito, até que em Agosto e Setembro, acompanhando a subida de VLB 115, os valores da procura duplicam em relação aos meses imediatamente atrás. As subidas abruptas da procura no final do ano de 2011 confirmam a transferência da preferência de Guilhabreu pelos produtos da família VLB, já que nos produtos do tipo KLB se registou o contrário, uma queda no final do ano. Portanto, se se puserem os dois gráficos sobrepostos verifica-se uma tendência para o aumento da procura dos produtos VLB e um decréscimo dos produtos do tipo KLB.





**Ilustração 45 - Evolução das encomendas dos produtos da família VLB no ano de 2011.**

Da mesma forma que se auxiliou a análise do gráfico com uma tabela no estudo da variabilidade dos produtos KLB, para os VLB far-se-á o mesmo (Ilustração 46). Os valores apresentados em Janeiro são relativos à comparação com este último e Dezembro de 2010 e as percentagens realçadas representam aquelas que figuraram variações superiores a 50%. Como se pode observar na tabela que se apresenta a seguir, apesar de no início parecer que não existia uma elevada variabilidade no início do ano para VLB 115, a verdade, é que a variação entre valores muito baixos para valores perto da média reflete-se em grandes variações. É o caso de Março em relação a Fevereiro que tem aumento de 426,92%, significando um aumento de mais de cinco vezes. Em Junho, como já se tinha verificado na análise do gráfico da evolução das encomendas de VLB para o ano de 2011, acontece, igualmente, um aumento expressivo, desta vez bastante superior ao registado em Março, registando um aumento de 684,78% em relação a Maio. Também de assinalar é o facto de em Setembro se registar um aumento significativo da procura em relação ao mês anterior, havendo um acréscimo de 190,19% da procura. O VLB 140 não regista variações tão expressivas quantas as do VLB 115, contudo, identificam-se vários casos em que a procura mais do que duplicou de um mês para o seguinte, como nos meses de Fevereiro, Abril e Agosto. Foi ainda calculada a média dos valores absolutos das variações, apesar de já ter sido referido que esta não é uma medida fiável, no entanto, dá a ideia da

variação média entre meses. A variação média durante o ano de 2011 para VLB 115 foi de 152,32% e para VLB 140 foi 67,13%.

		VLB 115		VLB 140	
<b>2011</b>	Janeiro	52.000	<b>-54,78%</b>	28.000	<b>-89,63%</b>
	Fevereiro	26.000	<b>-50,00%</b>	61.000	<b>117,86%</b>
	Março	137.000	<b>426,92%</b>	40.000	<b>-34,43%</b>
	Abril	170.000	<b>24,09%</b>	105.000	<b>162,50%</b>
	Maio	46.000	<b>-72,94%</b>	94.000	<b>-10,48%</b>
	Junho	361.000	<b>684,78%</b>	104.000	<b>10,64%</b>
	Julho	0	<b>-100,00%</b>	50.000	<b>-51,92%</b>
	Agosto	214.000	<b>-40,72%</b>	105.000	<b>110,00%</b>
	Setembro	621.000	<b>190,19%</b>	196.000	<b>86,67%</b>
	Outubro	130.000	<b>-79,07%</b>	70.000	<b>-64,29%</b>
	Novembro	170.000	<b>30,77%</b>	105.000	<b>50,00%</b>
	Dezembro	295.000	<b>73,53%</b>	123.000	<b>17,14%</b>

**Ilustração 46 - Variação em relação ao mês anterior das gramagens do tipo VLB para o ano de 2011.**

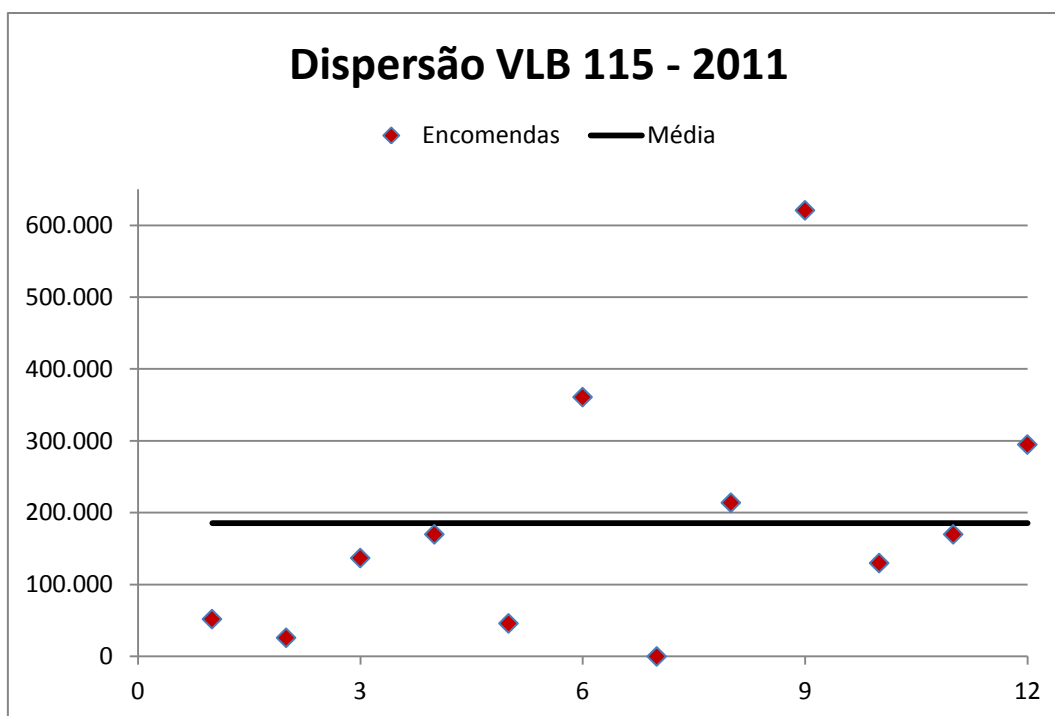
Há uma situação que se repete aqui na análise dos VLB e que já tinha sido observada nos KLB, que é o caso de em Julho as encomendas serem quase todas anuladas, ou seja, não existem valores de procura exceto VLB 140. Esta situação foi analisada e verificou-se que o mesmo ocorreu no ano anterior, 2010, mas no mês de Agosto. Conclui-se que a fábrica nestes períodos não tem procura, ou regista valores muito baixos, residuais, pois nestes dois anos a fábrica esteve fechada ou com a capacidade bastante reduzida, devido ao período de férias.

Como foi realizado com a família dos produtos KLB, para VLB realizou-se, também, o cálculo do desvio-padrão e do desvio-médio. Na Ilustração 47 observa-se que VLB 115 têm um nível de variabilidade elevado, visto que, o desvio-padrão corresponde quase à média da quantidade encomenda mensalmente durante o ano de 2011, apresentando igualmente um desvio-médio elevado. Quanto ao VLB 140, este apresenta uma variabilidade bastante menor, com o desvio-padrão a corresponder, apenas, a 50% da média da procura mensal e o desvio-médio registou valores menores ainda.

2011		
VLB	115	140
Total	2.222.000	1.081.000
Média	185.167	90.083
Desvio Pad.	174.853	45.123
Desv. Pad. %	94,43%	50,09%
Desv. Médio	125.056	33.569
Desv. Med. %	67,54%	37,26%

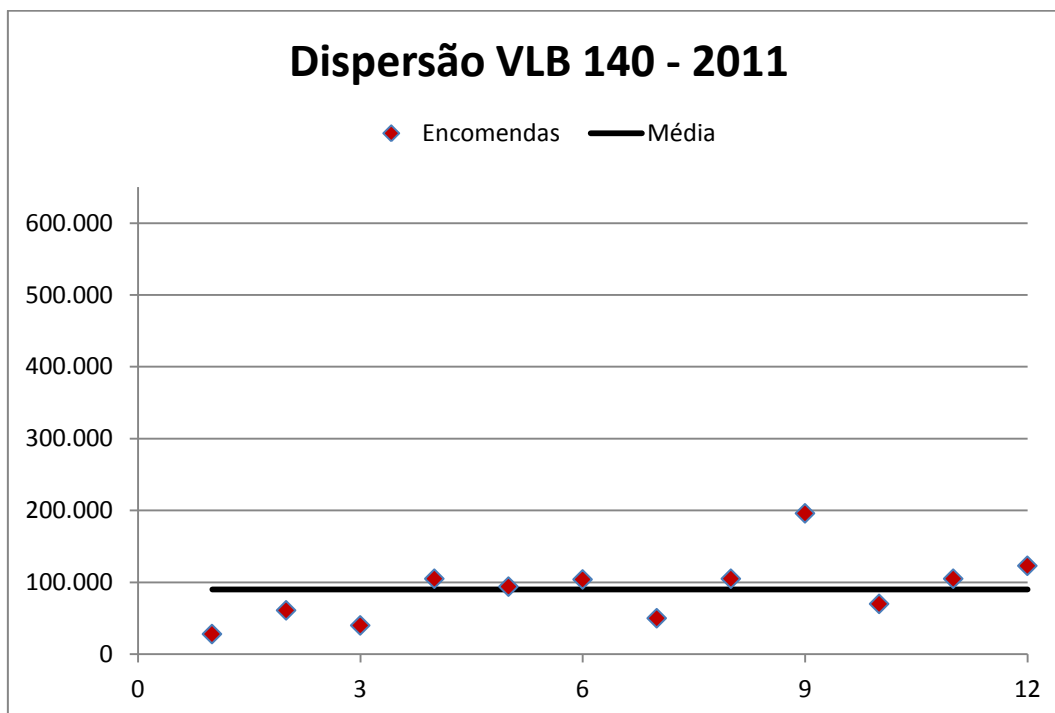
**Ilustração 47 - Desvio Padrão e Médio das encomendas das gramagens mais relevantes da família dos VLB.**

De seguida apresenta-se no gráfico (Ilustração 48) a média da procura de VLB 115 em 2011 e percebe-se que apenas quatro encomendas, ou pontos, estão acima da linha da média, demonstrado o quão distante os pontos estão uns dos outros. Isto porque, se quatro pontos e, essencialmente, dois destes, correspondentes a Junho e Setembro, são os únicos que estão acima da média, significa que estes têm um peso muito superior ao restantes, ou seja, que têm um peso desproporcional em relação à procura nos restantes meses do ano de 2011. No entanto, pode verificar-se através do gráfico de dispersão que VLB 115 tem uma dispersão menor da procura relativamente a KLB 115, se se analisar os valores que estão abaixo da linha da média, concluindo-se que estes estão mais próximos da linha média do que em KLB 115, corroborando os valores apresentados do desvio-padrão dos respetivos produtos.



**Ilustração 48 - Dispersão das encomendas de VLB 115 em 2011.**

É clara a diferença entre os gráficos de dispersão de VLB 115 e VLB 140, principalmente porque se manteve o valor máximo no eixo vertical utilizado no gráfico de dispersão do primeiro para se poder fazer uma análise direta. Os pontos, ou procura, estão bastante mais próximos da média e há uma distribuição maior dos pontos, havendo seis pontos acima da linha da média da procura, cinco abaixo e um ponto em cima da linha (Ilustração 49). Poder-se-á, então, dizer que os pontos entre si estão bastante mais próximos em VLB 140 do que em VLB 115 e que, portanto, existe um nível de variabilidade consideravelmente inferior, significando isso uma menor incerteza na previsibilidade dos dados da procura para os meses seguintes.



**Ilustração 49 - Dispersão das encomendas de VLB 140 em 2011.**

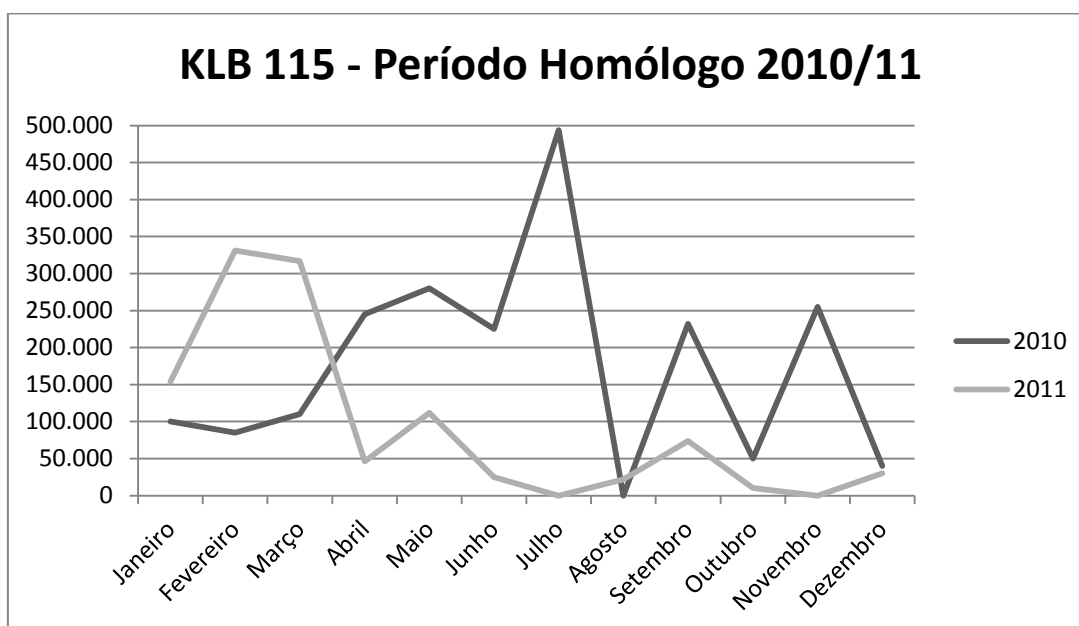
Em anexo, encontram-se as dispersões das encomendas para o período de 2010 a 2011, para que se perceba a variabilidade que ocorre durante o período de mudança de KLB para VLB (Anexos V, VI, VII, VIII, IX). Neles é possível identificar um aumento bastante significativo da dispersão de dados. Isto porque inclui o período de mudança de padrão de encomendas e, como tal, enquanto em 2010 os valores se encontram quase todos acima da linha média, à medida que se avança no tempo, os valores vão caindo para baixo da linha de média, isto no caso dos produtos do tipo KLB, para os VLB acontece exatamente o contrário. Reforça assim a ideia de que utilizar os dados de procura de 2011 seria o mais adequado e que representaria melhor o futuro próximo.

#### **4.5 Comparação de períodos homólogos – 2010/2011**

Decidiu-se, ainda, fazer uma comparação dentro de cada gramagem de forma a identificar se haveria algum padrão de encomenda, mesmo sabendo que este mudou de 2011 para 2010. No entanto, é possível que exista um padrão de procura ao longo do ano, contudo, em quantidades menores para o caso dos KLB e em quantidades maior para o caso dos VLB. Para tal, introduziram-se, para cada gramagem, no mesmo gráfico os valores registados de encomenda nos anos de 2010 e 2011.

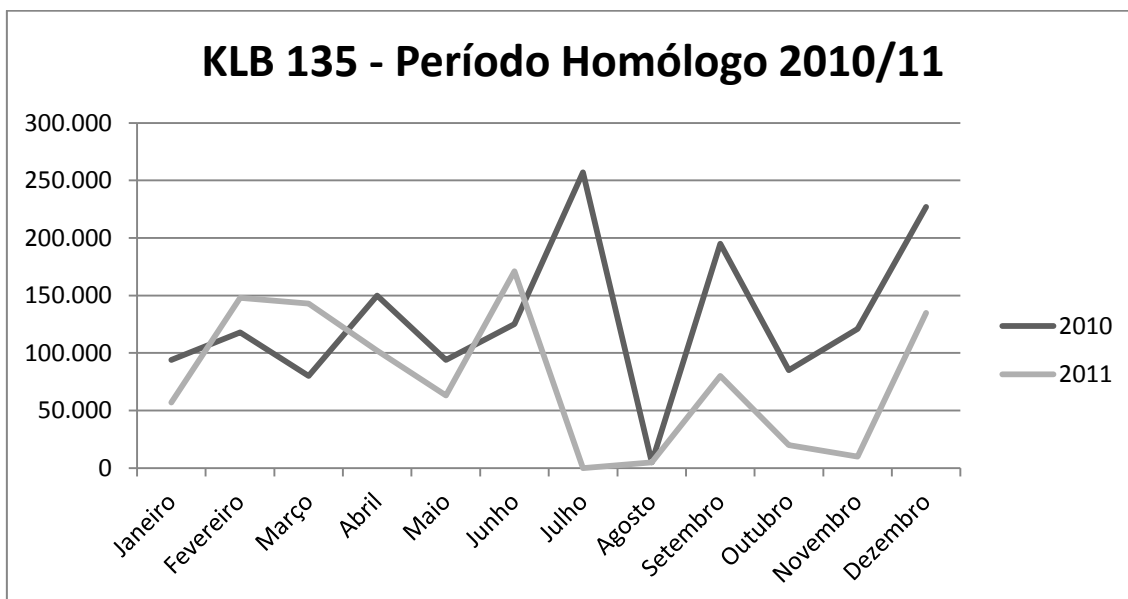
É de referir que todos os gráficos, exceto VLB 140, irão apresentar quedas abruptas em Julho para 2011 e em Agosto para 2010, correspondentes, como já foi referido, à paragem para período de férias que Guilhabreu realiza no Verão.

Em primeiro lugar analisou-se KLB 115 (Ilustração 50). Percorrendo as linhas de procura ao longo do gráfico, não é possível identificar um padrão. Aliás é de assinalar a grande diferença entre os dois períodos. Os únicos pontos que se identificam são Maio e Setembro, que apresentam subidas em ambos os anos, no entanto, nos meses anteriores e posteriores não se repetem as semelhanças.



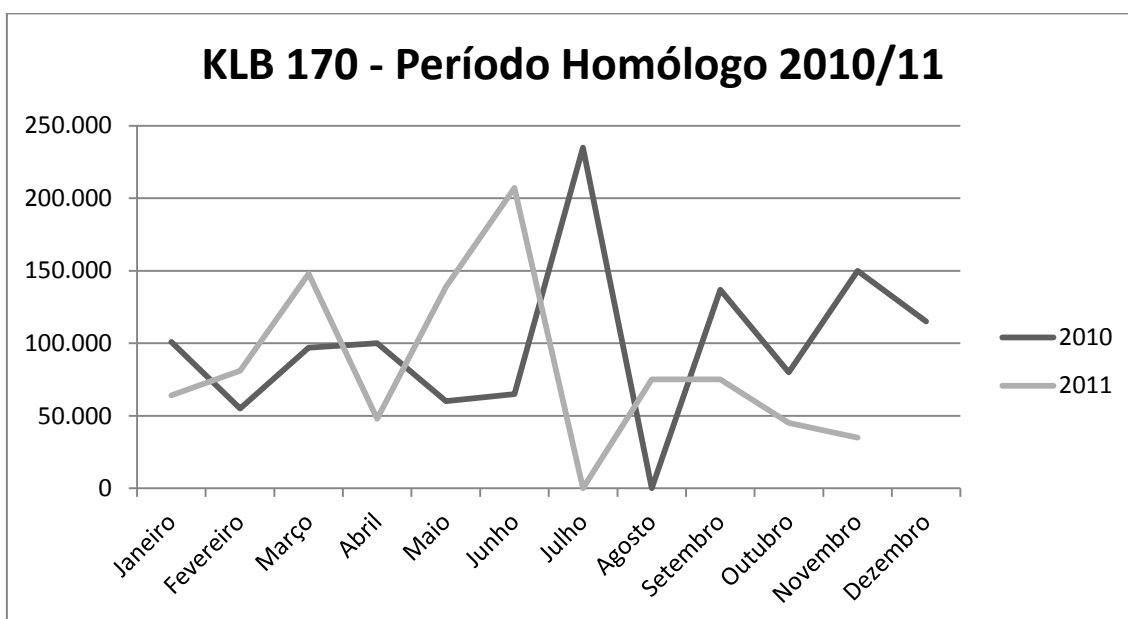
**Ilustração 50 - Comparação da procura de KLB 115 para períodos homólogos entre 2010 e 2011.**

Quanto ao KLB 135 há uma semelhança do padrão de procura, essencialmente, a partir de Junho/Julho, antes da queda abrupta do Verão (Julho-Agosto), como se vê na Ilustração 51. Guilhabreu encomenda quantidades superiores nos meses antes da paragem, para nos meses seguintes (Setembro) voltar a fazer encomendas superiores à média. Parece, portanto, existir até certo nível um padrão nas encomendas que Guilhabreu realiza em relação a KLB 135, pelo menos, entre os anos do 2010 e 2011, sendo o primeiro numa escala maior que o segundo. Estas semelhanças poderiam ser usadas para o maior previsibilidade da procura, antecipando até certo nível as encomendas que irão ser colocadas.



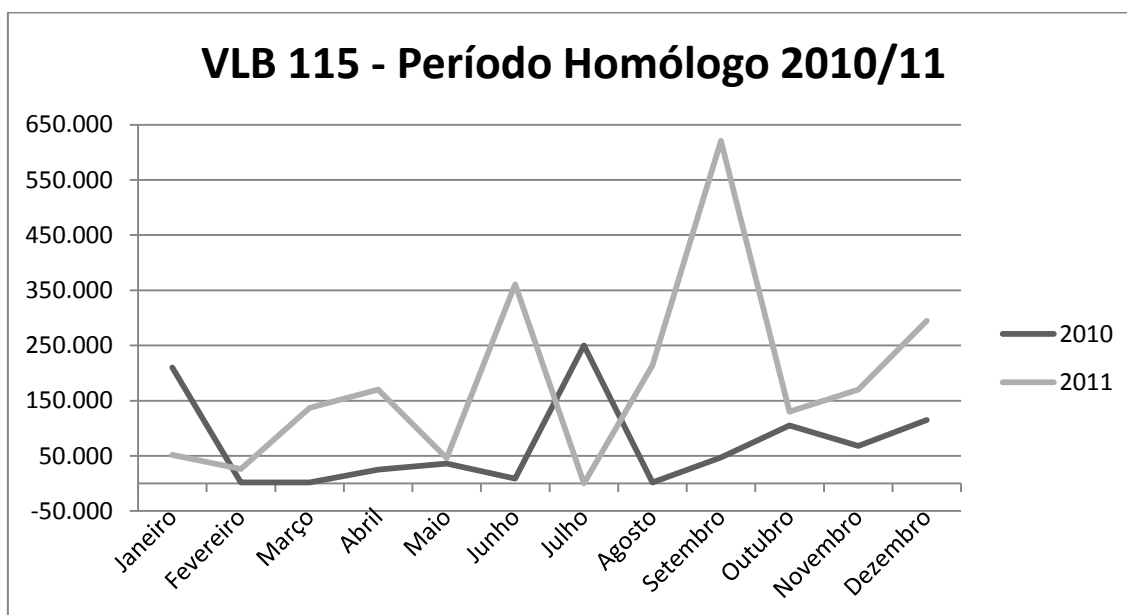
**Ilustração 51 - Comparação da procura de KLB 135 para períodos homólogos entre 2010 e 2011.**

Enquanto em KLB 135 poder-se-ia, de certa forma, identificar um padrão de comportamento por parte de Guilhabreu, em KLB 170 isso não seria possível (Ilustração 52). O único ponto com alguma semelhança está no Verão dos dois anos, onde o comportamento se repete. Antes da paragem é encomendada mais alguma quantidade e no mês seguinte à paragem voltam a encomendar. A partir de Setembro os comportamentos em 2010 e 2011 já não têm qualquer tipo de semelhança. Enquanto em 2010 demonstrava uma tendência de subida, em 2011, regista uma tendência contrária.



**Ilustração 52 - Comparação da procura de KLB 170 para períodos homólogos entre 2010 e 2011.**

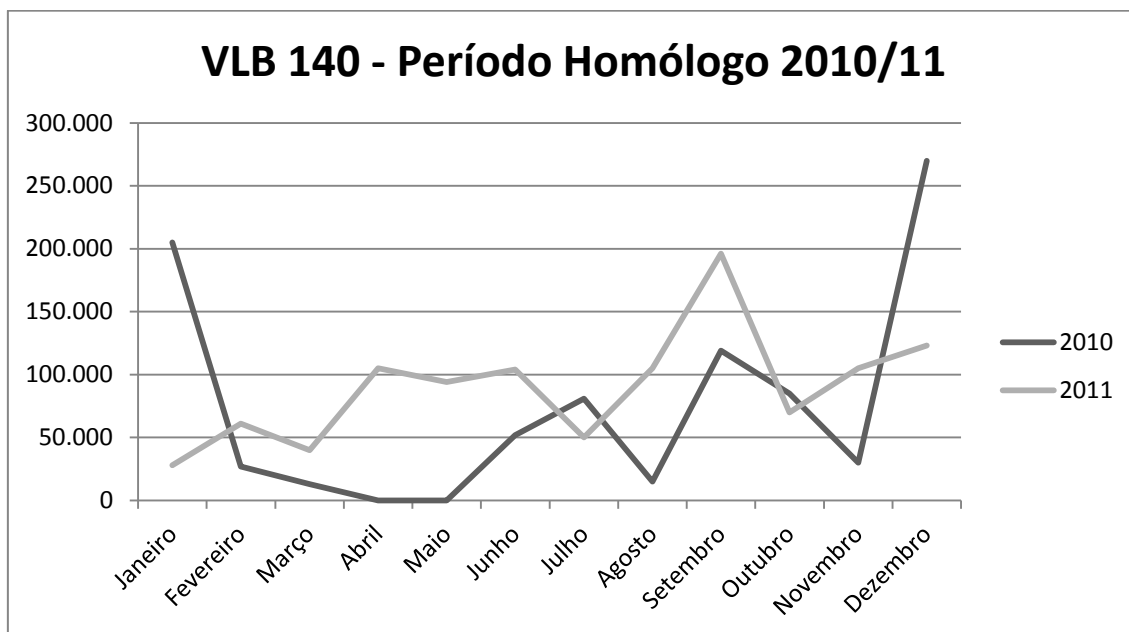
De seguida são analisadas os produtos do tipo VLB. Em primeiro lugar irá ser analisado a procura do produto VLB 115 nos períodos homólogos de 2010 e 2011 (Ilustração 53). Observando o gráfico da procura em períodos homólogos, não se verifica um padrão de encomendas, exceto no período de Verão já explicado anteriormente. No início do ano tal como no final, não se observam repetições de comportamento, concluindo-se que não existe um padrão de procura.



**Ilustração 53 - Comparação da procura de VLB 115 para períodos homólogos entre 2010 e 2011.**

Quanto ao VLB 140, o caso é semelhante ao KLB 115, não existindo qualquer padrão de comportamento assinalável, exceto os meses de Julho a Setembro (Ilustração 54). Excluindo este acontecimento, se se percorrer o ano inteiro não se encontra nenhum mês em que tenha havido uma encomenda semelhante ao ano inteiro. Contudo, os dois acontecimentos supracitados explicam este comportamento, como a transição de KLB para produtos do tipo VLB, verificando-se o mesmo no gráfico pois a linha correspondente a 2011 está quase sempre acima da linha de 2010, indicando que foram realizadas mais encomendas no primeiro do que no segundo. Tal como o facto da família de produtos VLB ter sido lançado no mercado recentemente (2009) e só agora se presenciar uma preferência por este tipo.





**Ilustração 54 - Comparação da procura de VLB 140 para períodos homólogos entre 2010 e 2011.**

Concluindo este subcapítulo, verificou-se que em quase todos os produtos analisados, exceto KLB 135, os produtos não a apresentam uma repetição de comportamento, não se identificando por isso um padrão de encomendas entre anos consecutivos. Contudo, apesar de KLB 135 apresentar algumas semelhanças entre anos consecutivos, estas não são óbvias, tornando, mesmo assim, a sua previsão incerta. Desta forma, a análise de padrões de encomenda não se revela uma forma eficaz de prever a procura para os períodos seguintes.

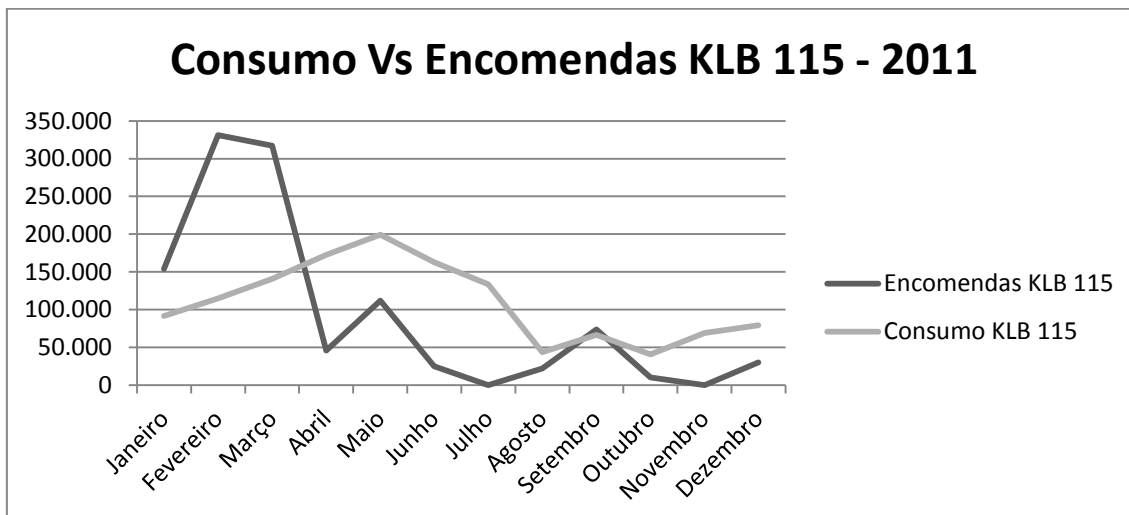
#### **4.6 Comparação entre encomendas e consumos**

Neste subcapítulo serão comparadas as encomendas e os consumos de Guilhabreu, para que sejam observadas quais as diferenças entre as duas quantidades. Aqui perceber-se-á se as quantidades encomendadas correspondem às que são consumidas na fábrica de Guilhabreu. O total das encomendas por tipo de produto, KLB e VLB, em comparação com os consumos é apresentado em anexo (Anexos X, XI, XII e XIII). De referir dois pontos importantes. O primeiro que os dados relativos aos consumos só foram disponibilizados para o ano de 2011 por Guilhabreu. O segundo, que a explicação que foi fornecida para o facto de haver uma quebra abrupta em Agosto de 2010 e em Julho de 2011 das encomendas realizadas por Guilhabreu se devia a uma paragem durante o período de férias não condiz com os dados de consumos, pois

em Julho de 2011 registaram-se consumos para todas as gramagens. Como tal, essa não é uma explicação possível para esse acontecimento.

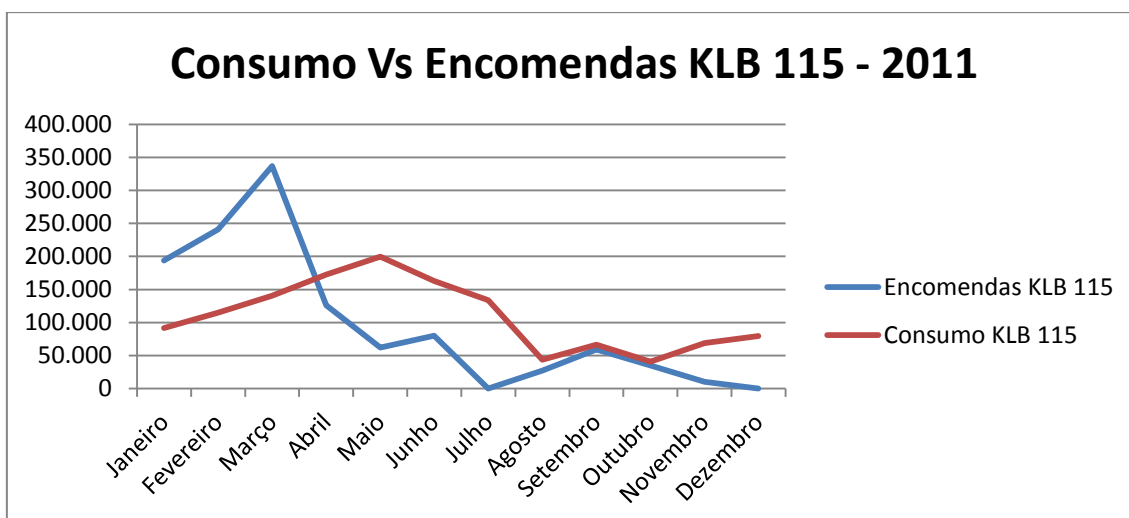
#### **4.6.1 Portoliner / Kraftlinerboard (KLB)**

Em primeiro lugar é apresentado um gráfico representando as encomendas realizadas por Guilhabreu para o produto KLB 115, assim como os consumos relativos a este produto, na Ilustração 55. É visível que os valores de ambas as variáveis estão bastante distantes quando comparados no mesmo período (mês), significando isto que há uma distorção entre aquilo que é consumido e aquilo que é encomendado. Esta distorção poderá ocorrer como uma forma de se protegerem, evitando uma quebra de inventário ou porque as previsões que tinham indicavam uma aumento da procura, no entanto, a informação que recolheram também poderia já estar com um nível elevado de incerteza e/ou distorção. Poder-se-á, então, considerar que no início do ano fizeram encomendas no sentido de responder a uma das razões enunciadas, ou outra, e quando as expetativas e as previsões não corresponderam à realidade deixaram de encomendar quantidades tão altas, consumindo o inventário que acumularam com as encomendas realizadas nos primeiros meses. É de notar que o consumo vai aumentando de uma forma constante desde Janeiro até Maio, o que poderá indicar que Guilhabreu assumiu que um pequeno aumento em Janeiro e Fevereiro do consumo iria corresponder a aumentos mais relevantes nos meses seguintes e, como tal, realizaram uma encomenda de quantidades elevadas para antever esse aumento, ou para sua própria “segurança”, para evitar uma rutura de inventário. No entanto, esse aumento significativo não ocorreu, podendo-se dizer que este é um caso típico de efeito “chicote” ou *bullwhip effect*, no qual a informação vem distorcida.



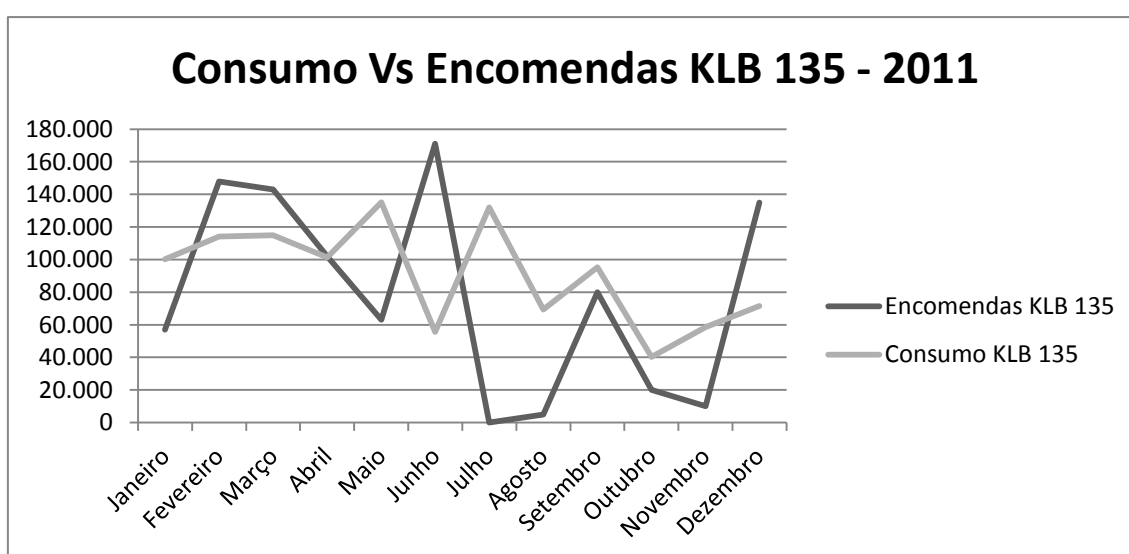
**Ilustração 55 - Comparação das encomendas realizadas no mês e dos consumos de Guilhabreu de KLB 115 em 2011.**

No gráfico seguinte (Ilustração 56) em vez de se usar como referência o mês em que foi realizada a encomenda, utilizou-se o mês para a qual foi realizada a encomenda. Isto é, quando Guilhabreu faz uma encomenda pede uma data de entrega, assim sendo, usou-se o mês para o qual foram feitas essas encomendas para realizar o gráfico que se apresenta a seguir. Este demonstra o que já tinha sido verificado, em que há uma encomenda desproporcionada em relação ao consumo e que no resto do ano Guilhabreu se sirva quase exclusivamente do inventário fazendo encomendas abaixo dos consumos, devido ao excesso encomendado no início do ano.



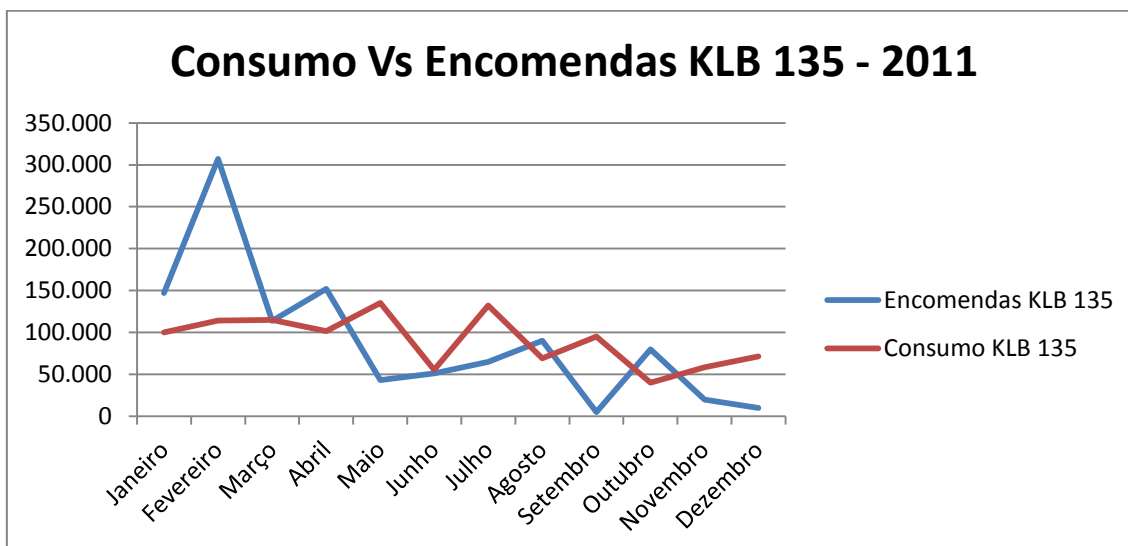
**Ilustração 56 - Comparação das encomendas para o mês e dos consumos de Guilhabreu de KLB 115 em 2011.**

Para KLB 135 observam-se os mesmos acontecimentos identificados em KLB 115 (Ilustração 57). No início do ano há um ligeiro aumento do consumo acompanhado por um aumento significativo das encomendas, repetindo-se este caso em Maio e em Junho. No primeiro há um pico de consumo e no segundo um aumento significativo de encomendas, para no mês seguinte, Julho, serem realizadas zero encomendas de KLB 135. É um exemplo perfeito de informação distorcida e de um comportamento exagerado face aos acontecimentos reais. Em Dezembro repete-se esta ação, em que um ligeiro aumento de consumo, origina um aumento significativo de encomendas.



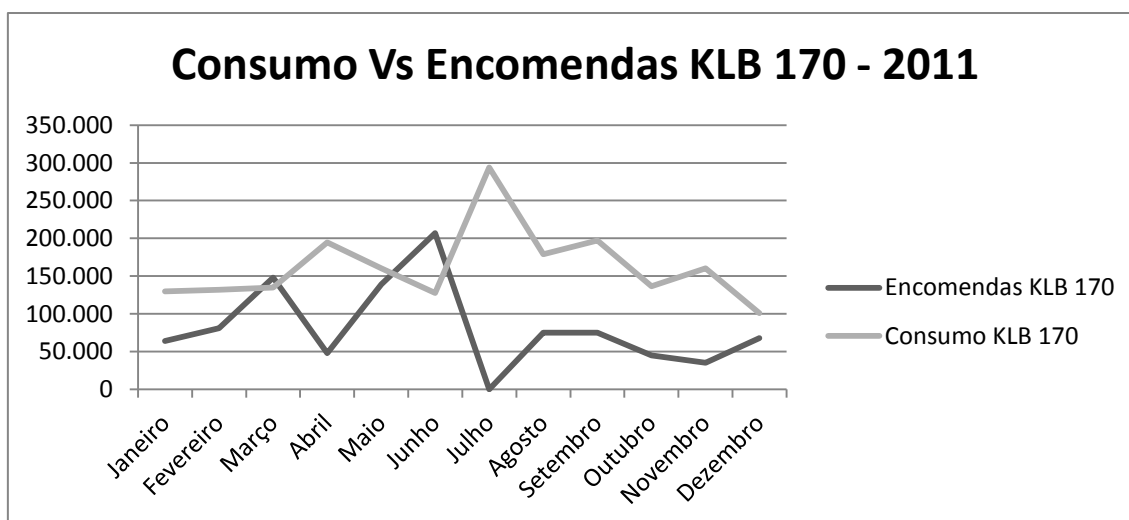
**Ilustração 57 - Comparação das encomendas realizadas no mês e dos consumos de Guilhabreu de KLB 135 em 2011.**

Contudo, se se comparar este último gráfico com o apresentado a seguir (Ilustração 58), percebe-se que as linhas de encomendas e consumos não estão tão distantes, visto que as primeiras estão apresentadas para o mês e não no mês em que foram encomendadas. No entanto, continua a existir um desfasamento entre as encomendas e os consumos, essencialmente, no início do ano onde é realizada uma encomenda desproporcionada em relação ao consumo.



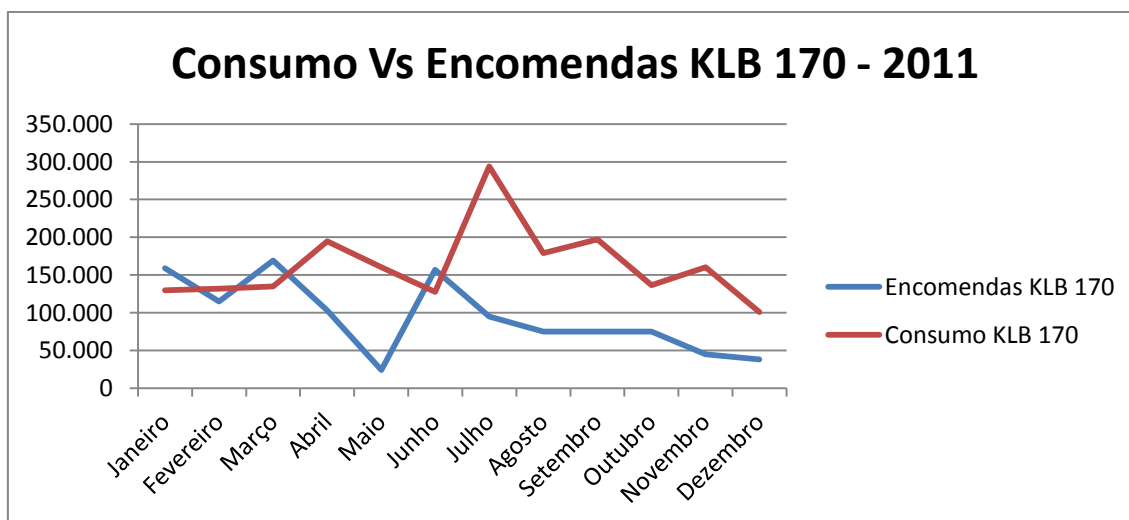
**Ilustração 58 - Comparação das encomendas para o mês e dos consumos de Guilhabreu de KLB 135 em 2011.**

De seguida é apresentado o gráfico relativo às encomendas realizadas no mês e os respetivos consumos de KLB 170 (Ilustração 59). Este representa uma situação diferente, visto que, como se pode observar, o consumo é quase sempre superior às encomendas, significando isto que Guilhabreu teria que estar a consumir inventário acumulado de encomendas anteriores. O que se pode confirmar pelo facto de em 2011 a quantidade encomendada ter diminuído em relação a 2010. Pode-se concluir, então, que existiam inventários elevados para corresponder a este desfalque entre encomendas e consumos, que poderiam ser o resultado de encomendas exageradas face aos consumos em 2010, no entanto, não foram disponibilizados dados desse ano para confirmar tal facto.



**Ilustração 59 - Comparação das encomendas realizadas no mês e dos consumos de Guilhabreu de KLB 170 em 2011.**

No gráfico em que se compara os valores das encomendas para os meses que são desejadas com os consumos do produto KLB 170 (Ilustração 60), confirma o mesmo cenário descrito anteriormente. As encomendas continuam abaixo dos consumos e há um desfaseamento entre os dois.



**Ilustração 60 - Comparação das encomendas para o mês e dos consumos de Guilhabreu de KLB 170 em 2011.**

Para se entender melhor as variações entre as encomenda e os consumos de KLB para o ano de 2011, realizou-se uma tabela onde é possível comparar a variabilidade das encomendas e dos consumos. Esta é apresentada a seguir (Ilustração 61), e nela é possível verificar que o desvio-



padrão das encomendas de cada gramagem é bastante superior ao desvio-padrão dos consumos, indicando que as encomendas têm um nível de variabilidade significativamente superior aos consumos, o que se traduz numa distorção da informação através das encomendas, que não representam uma real necessidade das quantidades encomendadas, mas sim uma forma de se protegerem ao preverem, erradamente na maior parte das vezes, um aumento da procura a jusante da cadeia de abastecimento, ou seja, dos clientes de Guilhabreu.

	KLB 115		KLB 135		KLB 170	
	Consumo	Encomenda	Consumo	Encomenda	Consumo	Encomenda
<b>Média</b>	109.620	93.417	90.675	77.833	162.201	82.083
<b>Desvio Pad.</b>	52.452	117.276	31.162	61.548	50.589	56.654
<b>Desv. Pad. %</b>	47,85%	125,54%	34,37%	79,08%	31,19%	69,02%

**Ilustração 61 - Comparação da média e desvio-padrão das encomendas realizadas nos meses em estudo e dos consumos de cada gramagem do tipo KLB para o ano de 2011.**

Na tabela anterior (Ilustração 61) os valores considerados para as quantidades encomendadas e que deram origem aos valores da média e desvio-padrão foram aqueles que foram encomendados nesse mês, como tal, realizou-se uma nova tabela que por mês considerava os valores encomendados para esse período (Ilustração 62). Ou seja, os valores utilizados na análise de comparação entre encomendas e consumos dos gráficos apresentados em segundo lugar por gramagem dos produtos KLB. Estes demonstram igualmente, uma maior variabilidade das encomendas em relação aos consumos, verificando-se no entanto uma diminuição em KLB 115 e 170 do desvio-padrão em relação à média e um aumento em KLB 135.

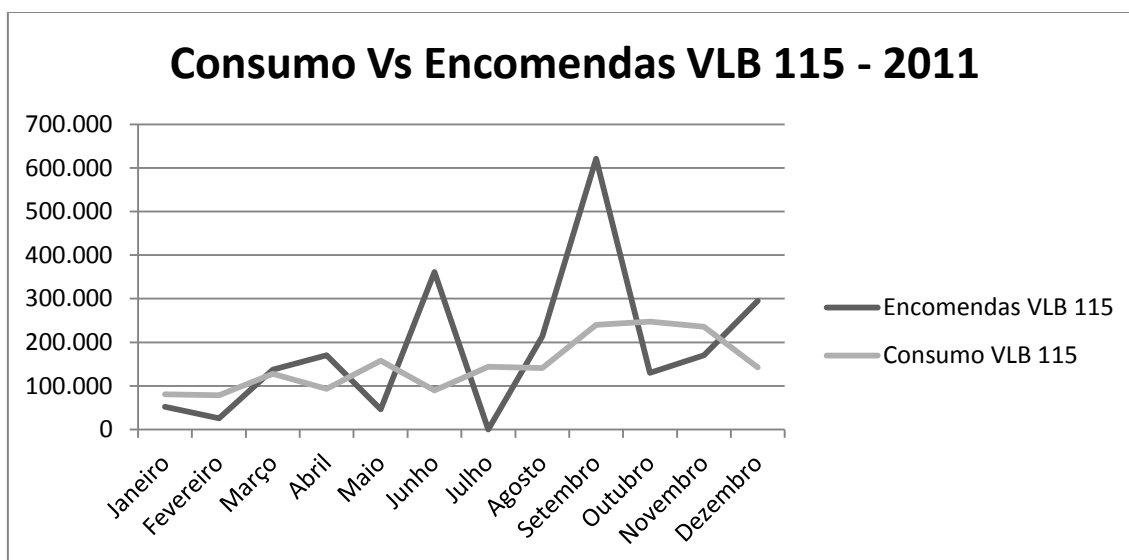
	KLB 115		KLB 135		KLB 170	
	Consumo	Encomenda	Consumo	Encomenda	Consumo	Encomenda
<b>Média</b>	148.096	97.583	112.543	90.333	112.543	94.167
<b>Desvio Pad.</b>	59.471	107.310	46.394	84.065	46.394	48.488
<b>Desv. Pad. %</b>	40,16%	109,97%	41,22%	93,06%	41,22%	51,49%

**Ilustração 62 - Comparação da média e desvio-padrão das encomendas realizadas para os meses em estudo e dos consumos de cada gramagem do tipo KLB para o ano de 2011.**

#### 4.6.2 Vianalinerboard (VLB)

Aqui será feita a comparação das encomendas e dos consumos dos produtos do tipo VLB.

Tal como em KLB 115, o produto VLB 115 apresenta valores distantes entre consumos e encomendas (Ilustração 63). De destacar Junho e Setembro principalmente. Junho parece explicar-se com o facto de em Maio haver um ligeiro aumento e, como tal, no mês seguinte, Junho, foi encomendada uma quantidade bastante superior para responder ao ligeiro aumento de consumo em Maio. No entanto revelou tratar de uma reacção desproporcionada com o que viria a acontecer no mês seguinte. Em Setembro repete-se esta situação, em que prevendo-se um aumento de procura e, consequentemente, do consumo é encomendada uma quantidade bastante significativa, não correspondendo ao consumo real.

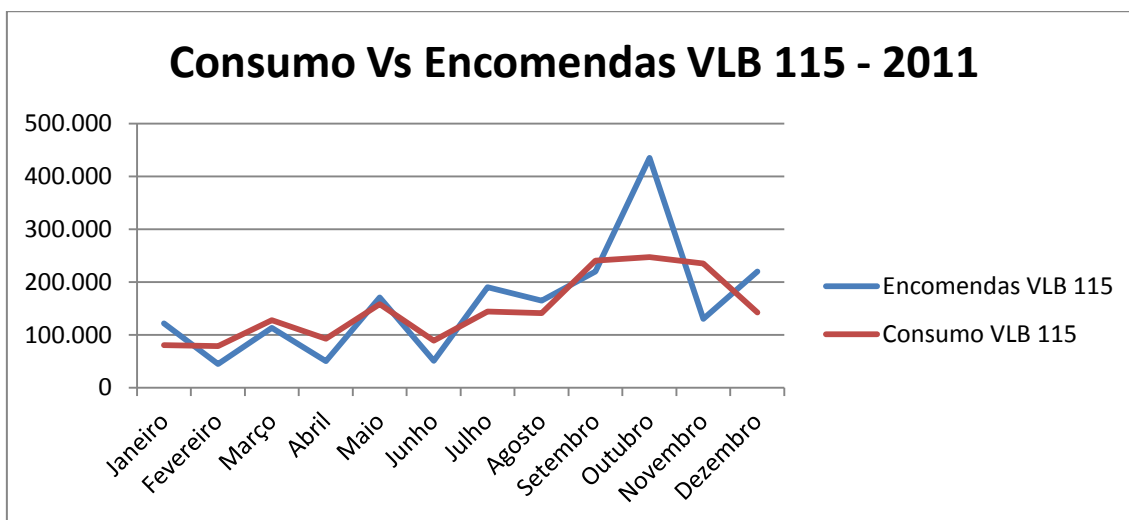


**Ilustração 63 - Comparação das encomendas realizadas no mês e dos consumos de Guilhabreu de VLB 115 em 2011.**

Para confirmar a análise realizada do gráfico anterior foi realizado, tal como em KLB, uma análise dos consumos comparativamente às encomendas para os meses em questão ao invés dos meses em que foram colocadas as encomendas (Ilustração 64). No entanto, o gráfico demonstrou algo diferente. De Janeiro até Setembro há uma sincronização quase perfeita das quantidades consumidas e das quantidades encomendadas, significando que o planeamento da produção juntamente com a previsão da procura esteve muito próximos dos valores reais.

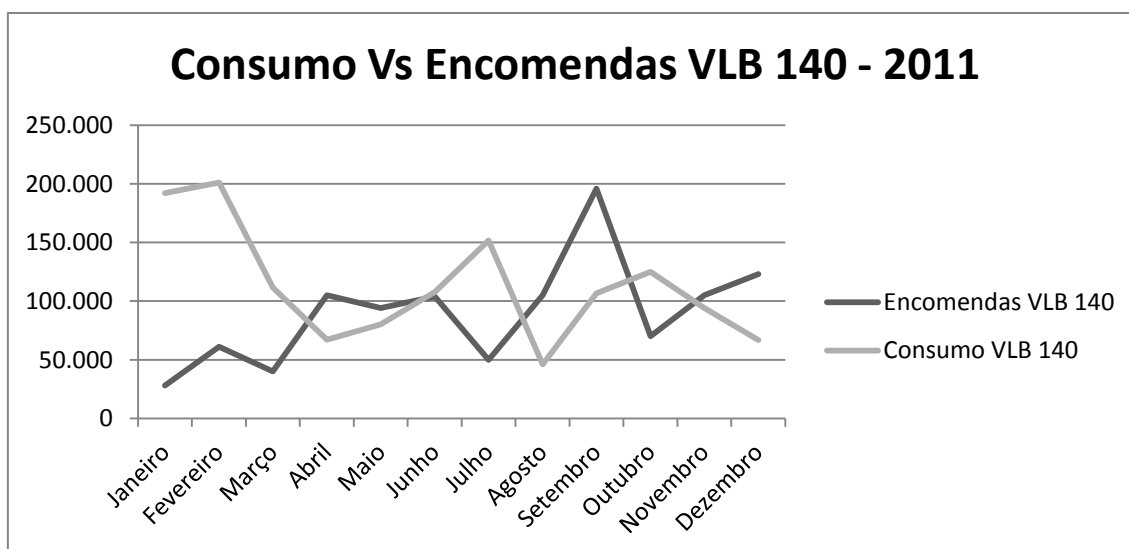


Contudo, em Setembro as quantidades encomendadas para este mês estiveram muito longe dos valores do consumo nesse mesmo mês. Provavelmente, esperavam que o aumento de consumo continuasse como revelavam os dados do primeiro semestre do ano, no entanto, este estabilizou entre Setembro e Novembro.



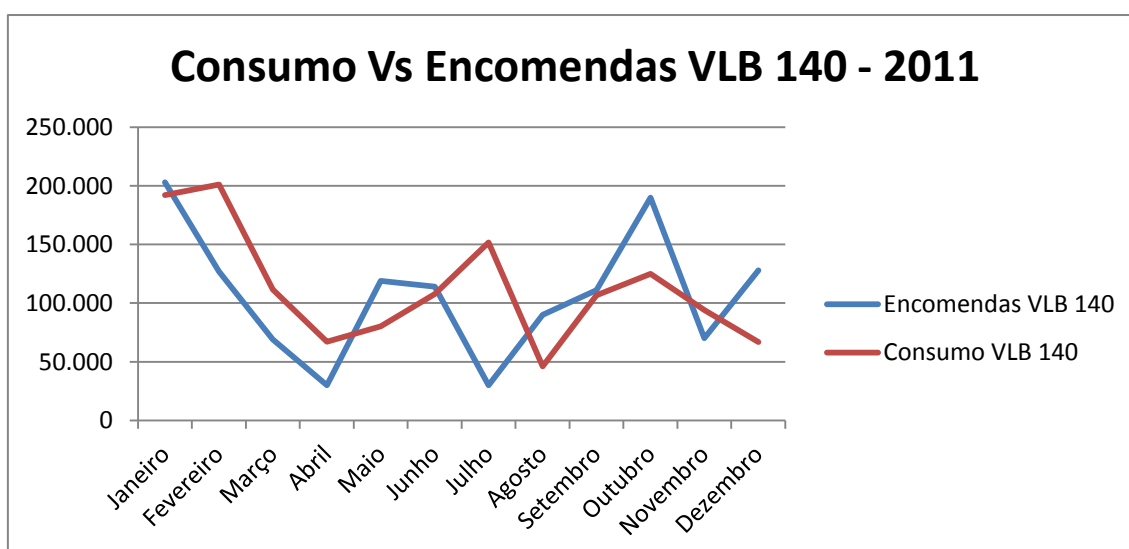
**Ilustração 64 - Comparação das encomendas para o mês e dos consumos de Guilhabreu de VLB 115 em 2011.**

Em segundo lugar é apresentada a comparação entre os consumos e as encomendas colocadas em cada mês para os produtos VLB 140 em 2011 (Ilustração 65). O cenário é bastante diferente daquele analisado em VLB 115, apresentando uma total diferença entre os dados dos valores consumidos e aqueles que foram encomendados. Do início do ano até Junho não existe qualquer relação entre as duas variáveis, contudo em Agosto e Setembro parece haver uma tentativa de responder ao pico de consumo que se registou em Julho, ou para repor inventários ou antecipando um possível aumento de procura. Contudo em Agosto os consumos voltam a cair não correspondendo às encomendas realizadas nesse mês. Novembro e Dezembro, numa escala menor, parecem repetir este episódio, no qual em Outubro há um pico de consumo e nos meses seguintes são encomendas quantidades que não correspondem à redução do consumo.



**Ilustração 65 - Comparação das encomendas realizadas no mês e dos consumos de Guilhabreu de VLB 140 em 2011.**

A análise anterior faria sentido na forma em que os dados são apresentados, mas quando se comparam os consumos de VLB 140 com as encomendas para os meses em estudo, em vez das encomendas colocadas nesses meses, a situação é diferente (Ilustração 66). Enquanto no início do ano, até Abril, existe uma sintonia relativa entre as encomendas para esse meses e os consumos registados nestes mesmos, a partir de Maio, deixa de existir uma relação direta entre os consumos e as encomendas, revelando-se situações do género do efeito “chicote”. Significa isto que, em situações de um ligeiro aumento do consumo, responde-se com quantidades encomendas desligadas da realidade, traduzindo-se em situações como Outubro, em que a quantidade encomendada é bastante superior ao consumo nesse mesmo mês.



**Ilustração 66 - Comparação das encomendas para o mês e dos consumos de Guilhabreu de VLB 140 em 2011.**

Para auxiliar a análise da comparação das encomendas e dois consumos, como foi feito com os produtos KLB, foi realizada uma tabela para a comparação dos desvios-padrão de ambas as variáveis para cada gramagem selecionada para estudo (Ilustração 67). Nesta podemos verificar aquilo que os gráficos de comparação demonstraram.

	VLB 115		VLB 140	
	Consumo	Encomenda	Consumo	Encomenda
<b>Média</b>	148.096	185.167	112.543	90.083
<b>Desvio Pad.</b>	59.471	174.853	46.394	45.123
<b>Desv. Pad. %</b>	40,16%	94,43%	41,22%	50,09%

**Ilustração 67 - Comparação da média e desvio-padrão das encomendas realizadas nos meses em estudo e dos consumos de cada gramagem do tipo VLB para o ano de 2011.**

Tal como na análise dos produtos KLB, para VLB realizou-se uma segunda tabela (Ilustração 68) para comparar os desvios-padrões das encomendas e dos consumos, mas considerando os valores das encomendas para os meses em questão, em vez dos valores das encomendas colocadas em cada mês. Como se observou nos gráficos, há uma diminuição do desvio-padrão em VLB 115, aproximando-se do valor do desvio-padrão dos consumos visto que ambos estavam praticamente sincronizados até quase final do ano. Quanto ao VLB 140, estes valores mantêm-se praticamente iguais com um ligeiro aumento do desvio-padrão na tabela em que foram considerados os valores das encomendas para cada mês, na casa das décimas.

	VLB 115		VLB 140	
	Consumo	Encomenda	Consumo	Encomenda
<b>Média</b>	148.096	159.333	112.543	106.750
<b>Desvio Pad.</b>	59.471	106.866	46.394	54.032
<b>Desv. Pad. %</b>	40,16%	67,07%	41,22%	50,62%

**Ilustração 68 - Comparação da média e desvio-padrão das encomendas realizadas para os meses em estudo e dos consumos de cada gramagem do tipo VLB para o ano de 2011.**

#### **4.7 Nota final da análise da situação atual**

É possível concluir, no final deste capítulo, que a incerteza verificada nas encomendas de Guilhabreu dificultam a elaboração de previsões e a reduzida partilha de informação e, consequente, reduzida visibilidade sobre o cliente representam obstáculos complicados para a implementação de modelos colaborativos. Contudo, o primeiro, a incerteza na procura, representa, ao mesmo tempo, um motivo e um incentivo para implementação deste tipo de modelos, para que seja possível reduzir essa imprevisibilidade, baixando, consequentemente, os níveis de inventário utilizados como forma de se protegerem dessa incerteza, diminuindo os custos relacionados com este. Uma maior previsibilidade da procura permite, também, uma melhor gestão da capacidade produtiva e um aumento da capacidade de resposta ao cliente.

É de notar e bastante importante referir que não se encontra aqui nenhuma análise dos níveis de inventário, visto que Guilhabreu não disponibilizou os dados referentes a estes. O único dado relativo ao inventário que este disponibilizou foram os dados de inventário do final de 2011, de 31 de Dezembro. Com estes ainda se tentou deduzir os níveis de inventário do resto do ano de 2011, recorrendo às quantidades expedidas de Viana do Castelo para Guilhabreu assim como aos valores relativos aos consumos de Guilhabreu. Isto é, sabendo o inventário no final do mês, as quantidades consumidas e enviadas para Guilhabreu seria possível calcular os níveis de inventário dos restantes meses de 2011. Contudo, os valores não se revelaram fiáveis já que desse cálculo resultaram inventários negativos e noutros casos valores demasiado altos e, por isso, não foram incluídos nesta análise.

Ainda de referir que se encontram em anexo os valores referentes às encomendas requisitadas em cada mês e para cada mês assim como os consumos (Anexo X, XI, XII, XIII, XIV e XV).



## 5. Melhorias Propostas

Neste capítulo irão ser propostas ações que visam melhorar o desempenho da cadeia de abastecimento entre Guilhabreu e Viana do Castelo. Inicialmente o objetivo seria propor um conjunto de medidas que permitissem a implementação de um novo modelo de abastecimento do cliente Guilhabreu (empresa do mesmo grupo). Pretendia-se também analisar os aspetos críticos e fatores de sucesso dessa mesma implementação, acompanhando a evolução no desempenho das duas empresas em indicadores como, por exemplo, níveis de inventário, quebras, taxa de rotação, etc. Contudo, durante o período de estágio na empresa, para além de não ter sido possível obter todos os dados desejáveis para uma avaliação completa do desempenho da cadeia de abastecimento, não foi possível ter um contacto permanente com o responsável pela supervisão do projeto, pois este esteve, durante quase todo o período em França, destacado pela empresa, para liderar a instalação do *software* de gestão *OptiVision*, não tendo conseguido acompanhar este projeto. Assim, neste capítulo irá ser proposta uma metodologia para uma futura implementação de um modelo de abastecimento colaborativo. Serão discutidos os elementos chave e principais dificuldades a ultrapassar.

### 5.1 Modelo de Abastecimento Colaborativo

Para a implementação de um sistema de abastecimento colaborativo dois elementos são críticos: a partilha de informação e a implementação de VMI. O primeiro significa que devem ser partilhadas informações relativas aos níveis de inventário, consumos e, se possível, dos planos de produção e previsões de procura e consumos do cliente. O segundo refere-se à gestão do inventário do cliente pelo fornecedor. Estes dois elementos desdobram-se em quatro pilares essenciais à implementação de um modelo de abastecimento colaborativo (Angerer, 2005):

- Modelo de abastecimento (VMI);
- Visibilidade do inventário (partilha de informação);
- Restrições de ordens (VMI);
- Previsões (partilha de informação).

Os dois primeiros pontos são cruciais em qualquer modelo colaborativo.

### 5.1.1 Visibilidade de Inventário e Modelo de Abastecimento

A visibilidade do inventário, através da partilha de informação, é indispensável para um modelo colaborativo, pois sem este é impossível definir um modelo de abastecimento, pelo simples facto de que não se possui informação suficiente para elaborar um.

O modelo de abastecimento definirá quando e quanto se deverá encomendar. Este poderá incorporar uma série de regras para cumprir os objetivos que se pretendem atingir, tanto a nível de prazos como a nível de quantidades desejadas em inventário. Existem quatro tipos base que assentam na frequência de encomenda e na quantidade encomendada. Isto é, podem ter um período fixo de encomenda ou variável e igualmente para a quantidade. Significa isto que pode ser feita uma encomenda em períodos regulares de tempo de uma quantidade fixa ou em períodos fixos de uma quantidade variável de forma a abastecer o inventário até certo nível. Por outro lado, as encomendas podem ser realizadas em períodos variáveis de tempo sempre que o inventário baixe de um certo nível e as quantidades podem ser fixas, ou como anteriormente, para que se reabasteça até certo nível (Angerer, 2005). Em síntese os modelos são:

- $(T,Q)$  – Todos os períodos  $T$  encomenda-se uma quantidade fixa  $Q$ ;
- $(T,S)$  – Todos os períodos  $T$  encomenda-se uma quantidade para repor os níveis de inventário até ao nível  $S$ ;
- $(s,Q)$  – Sempre que os níveis de inventário baixem do nível  $s$  abastece-se uma quantidade fixa de  $Q$ ;
- $(s,S)$  – Sempre que os níveis de inventário desçam abaixo do nível  $s$  encomenda-se até atingir o nível  $S$ .

No caso de Viana do Castelo e Guilhabreu o modelo  $(s,S)$  é o mais adequado visto que confere uma maior flexibilidade que os restantes. Com base nos modelos VMI min-max, considerar-se-ia  $s$  como o nível de encomenda, e  $S$  como o máximo. Desta forma, sempre que os níveis de inventário em Guilhabreu descessem abaixo do limite  $s$  seria feita uma encomenda para reabastecer os níveis até ao limite  $S$ . Estes parâmetros,  $s$  e  $S$ , devem ser calculados com base nos custos de encomenda, custos de posse e custos de quebra de inventário. Ao parâmetro  $s$  deve ainda ser adicionado o *stock* de segurança ( $SS$ ) de forma a evitar quebras nos inventários, visto que a incerteza na cadeia de abastecimento nunca é eliminada totalmente. Os parâmetros devem ter em consideração o *lead time*, visto que é o indicador-chave para calcular.



### 5.1.2 Restrição de Encomendas e Previsões

Para um modelo colaborativo mais eficiente podem ainda ser adicionados os dois elementos supracitados, como as restrições de encomenda e as previsões.

O primeiro visa restringir as encomendas em relação à quantidade, ao número num determinado período de tempo, aos lotes que são praticados, ou aos custos associados (Angerer, 2005). Estas restrições fazem sentido se forem tidas em conta limitações de transporte, de produção ou de armazenamento, assim como, por outro lado, se obrigue a que se cumpra os mínimos acordados entre as duas partes. No caso de Viana do Castelo poderia estar em causa a capacidade produtiva visto que estes dependem de um ciclo de produção e no caso de Guilhabreu obrigaria a que Viana cumprisse os mínimos de inventário acordados.

O segundo ponto, as previsões, é último dos elementos-chave para a implementação de um modelo de abastecimento colaborativo é bastante importante como forma de antecipar acontecimentos. No entanto, o problema está na precisão dessas previsões. A precisão das previsões depende, acima de tudo, da qualidade dos dados que se usam para esse cálculo (Angerer, 2005). Tomando como exemplo os dados das encomendas de Guilhabreu analisados no capítulo quatro, verifica-se que a previsão da procura para os próximos períodos será uma tarefa complicada tendo em conta a variabilidade da procura. Contudo, num sistema de abastecimento que usa previsões, este tem que ser capaz de antecipar se, tendo em conta os níveis de inventário, estes serão capazes de responder à procura prevista mais o *lead time*.

Conjugando todos estes elementos, é possível obter um sistema de abastecimento colaborativo mais preciso, visto que a informação disponível assim como a “cumplicidade” do cliente permitem reduzir drasticamente a incerteza da procura. Assim o fornecedor, em vez de estar numa posição de espera, este participa ativamente no processo de abastecimento dos seus clientes, possibilitando antecipar as necessidades destes, conseguindo sincronizar as suas atividades (produção e cadeia de abastecimento, essencialmente) com os clientes. Desta forma, perspectivam-se melhorias operacionais para ambos e, consequentemente, devido a uma maior eficiência e eficácia destes processos, obtêm-se, igualmente, melhorias económicas. Destaca-se a redução da necessidade de níveis de inventário tão altos, melhoria dos níveis de serviço e de quebras de *stock*, melhor gestão da capacidade produtiva, redução de *lead time* essencialmente

através da eliminação da fase de realização de encomendas por parte do cliente e uma maior fidelidade entre os parceiros de negócio e, como tal, da confiança entre ambos.

## **5.2 Sistemas de Informação Associados aos Modelos de Abastecimento Colaborativos**

Com a rápida evolução da tecnologia é possível aplicá-la a vários níveis na gestão dos sistemas produtivos, das cadeias de abastecimento ou da gestão integral das empresas. Esta rápida evolução permitiu tornar, também, o acesso a novas soluções tecnológicas mais fácil. Em cada um dos elementos apresentados para a implementação de um modelo de abastecimento colaborativo é possível integrá-lo em sistemas informáticos.

No caso da partilha de informação, relativamente aos inventários é possível informatizar totalmente o processo de atualização destes. Através de sistemas de código de barras e sistemas de gestão eletrónica de inventário é possível manter os dados relativos aos níveis de inventário constantemente atualizados e altamente precisos, pois cada produto está identificado individualmente e é registado sempre que este é movimentado, sabendo-se quando entrou e saiu do armazém, ou mesmo, a sua localização atual no armazém. O mesmo se pode realizar em relação aos consumos, sabendo-se instantaneamente quanto se está a consumir, ou quanto se irá consumir no futuro se se aliar estes dados ao planeamento da produção.

O mesmo se poderá fazer para os modelos de abastecimento e restrições de encomenda usando dados atualizados de custos, capacidade produtiva, de armazenamento e de transporte e *lead time* é possível manter os níveis de encomenda, níveis máximo e mínimos de armazenamento e as restrições associadas às encomendas atualizadas com os dados reais, aproximando-os das condições atuais.

Tal como os outros elementos, as previsões podem ser realizadas com base em sistemas de informação, mais ou menos sofisticados. Estes permitem aglomerar uma série de informação que através de métodos manuais se tornaria bastante complexo tê-los todos em conta. Assim este tipo de sistemas, para além de ter em conta dados relativos às encomendas no passado, pode ainda incluir variáveis como o tempo, efeitos de *marketing*, da elasticidade do mercado em relação a variação de preços, entre outros. Desta forma, permite recolher uma grande quantidade de variáveis que permitem aproximar as previsões da realidade. Contudo, tal como nos modelos colaborativos, nem sempre mais significa melhor, pois a introdução de muitos





parâmetros pode ser contra produtivo, devido à complexidade dos modelos de previsão (Angerer, 2005).

Estes elementos podem ser suportados individualmente por sistemas de informação, mas é crucial conseguir ter todos em consideração. Conseguindo uma atualização em tempo real dos inventários no cliente assim como dos consumos, evitando revisões constantes destes, através de sistemas do tipo EDI (*Electronic Data Interchange*), que permitem ter ligações diretas entre as várias partes dos modelos colaborativos, sendo possível observar instantaneamente a evolução dos *stocks*. Usando este como exemplo para os restantes elementos de um modelo de abastecimento colaborativos, onde todos os dados e variáveis são possíveis de atualizar instantaneamente, conseguem-se previsões, restrições de encomenda e modelos de abastecimento mais próximos da realidade, aumentando a capacidade de resposta, assim como evitar custos desnecessários com *stocks* excedentários, ou, pelo contrário, evitar ruturas de inventário devido a aumentos de procura inesperados.

### **5.3 Planeamento Conjunto de Novos Produtos**

Um elemento que contribui para a imprevisibilidade da procura é a introdução de novos produtos no mercado, pois não é possível prever com exatidão a reposta que este terá em relações aos produtos recentemente lançados, isto porque não existem dados para comparação e não é possível quantificar a aceitação que este poderá ter por parte dos clientes. Desta forma, é importante que parceiros de negócio, fornecedor e cliente, façam um planeamento conjunto de lançamento de novos produtos. O produto pode ser apresentado a uma das partes, para que se perceba a resposta deste em relação ao novo produto e poderá ser acordada uma data de lançamento. Assim estando ambas as partes envolvidas no processo desde início, poderão colaborar no melhor *design* e características que o novo produto venha a ter, tentando satisfazer tanto as necessidades de ambas as partes como as necessidades dos clientes a jusante do cliente até ao consumidor. Com as duas partes interessadas envolvidas no processo é possível desenvolver um produto que de encontro aos seus interesses, mas que, também, elimina o nível de incerteza quanto a aceitação ou não do novo produto.

Neste projeto é possível identificar um caso semelhante, mas no qual não houve um planeamento conjunto do seu lançamento. É o caso do produto VLB. Este foi lançado em 2009 e

em 2010 o produto teve um peso relativamente baixo nas encomendas de Guilhabreu. No entanto, em 2011 este produto subiu imenso no peso total das encomendas realizadas por Guilhabreu. Provavelmente, se Guilhabreu estivesse envolvido no processo de lançamento deste produto, seria possível perceber que reação este teria relativamente ao novo produto e, como tal, seria possível prever com maior precisão a sua procura.

#### **5.4 Planeamento Conjunto de Promoções**

Quando são realizadas promoções é normal existirem picos de procura bastante acentuados, pois os clientes ou consumidores aproveitam a ocasião para adquirirem os produtos a um preço reduzido ou mais baixo do que o habitual. Este picos contribuem para o nível de incerteza, visto que, normalmente após os picos de procura as empresas/fábricas tendem a realizar encomendas substancialmente maiores para reporem os seus inventários. Como tal, sendo este um elemento que distorce o padrão de procura contribuindo para a imprevisibilidade da procura, é essencial que ambas as partes estejam informadas antecipadamente do seu acontecimento. Vejamos o caso de Guilhabreu em que um dos seus clientes é um produtor e vendedor de morangos, que também fornece distribuidores (retalhistas, supermercados). Guilhabreu produz as caixas nas quais são embalados os morangos. Quando um distribuidor ou o próprio vendedor decide fazer uma promoção deste produto é natural existir um aumento significativo da procura, refletindo-se numa maior procura de caixas, que por sua vez leva ao aumento de procura de papel. Apesar deste tipo de colaboração envolver elementos da cadeia de abastecimento a jusante de Guilhabreu, este era um passo importante na eliminação da incerteza da procura. Contudo, é sabido que várias vezes Guilhabreu é informado destas campanhas de produção e, como tal, poderia partilhar essa informação com Viana do Castelo para que este estivesse “preparado” para o evento. Uma fase mais adiantada de colaboração seria as promoções serem planeadas em conjunto, mas como foi dito, envolveria um nível de colaboração maior incluindo elementos da cadeia de abastecimento que não estão ligados diretamente. Contudo, esse é o objetivo das técnicas colaborativas, que seja possível haver uma colaboração desde o vendedor direto ao consumidor final até ao último produtor.



## 6. Conclusões

Neste último capítulo são retiradas as principais conclusões do projeto realizado, as limitações deste e o trabalho futuro.

### 6.1 Considerações Finais

No fim deste projeto é possível concluir que os objetivos só foram parcialmente alcançados já que não foi possível implementar nenhuma das medidas propostas (por razões externas). Apesar de tudo, o estudo do problema permitiu clarificar as várias etapas que um processo destes deve incluir, assim como evidenciar os problemas de implementação resultantes da falta de comunicação e de uma cultura de colaboração entre as duas empresas, neste caso sendo elas do mesmo grupo. O facto de não haver um envolvimento direto e empenhado dos gestores comprometeu e poderá comprometer noutras situações, a obtenção dos objetivos

Através do estudo das encomendas colocadas por Guilhabreu em Viana do Castelo, em primeiro lugar identificaram-se quais os produtos com maior peso nestas. Primeiro através uma análise simples do peso percentual e depois fazendo uma análise de *Pareto* para seleccionar quais produtos a estudar, escolhendo aqueles que se encontravam na classe A, sendo eles, os KLB 115, 135 e 170 e os VLB 115 e 140. Na primeira análise verificou-se uma alteração do padrão das encomendas, traduzindo-se numa transferência dos produtos KLB para VLB, passando este último a representar quase metade de todas as encomendas em 2011, quando no ano anterior apenas representava 25%. Constatando-se esta mudança real de padrão de encomendas, decidiu-se que este seria o ano referência para a análise da procura dos produtos seleccionados. De seguida, analisou-se a variabilidade dos produtos seleccionados na análise de *Pareto*, identificando-se um nível elevado de variabilidade, significando que existe um grande nível de incerteza na procura de Guilhabreu. Nesta análise, identificaram-se várias ocasiões representativas do efeito “chicote”, nas quais existe uma reação desproporcionada das encomendas em relação aos consumos. Observou-se, ainda, a dispersão de dados das encomendas em relação à média da procura, verificando-se que as encomendas variaram bastante durante o ano de 2011, corroborando a análise da evolução das encomendas. Comparou-se ainda as encomendas com os consumos por gramagem, para verificar qual a diferença entre os dois dados. Esta comparação demonstrou que existiam diferenças consideráveis entre o consumo dos produtos em Guilhabreu e as quantidades que encomendava. Verificou-se, também, através do desvio-padrão que as quantidades

encomendadas variavam mais que os consumos, significando, pois que as encomendas não representavam a evolução dos consumos, podendo-se explicar com o facto de Guilhabreu colocar estas encomendas numa atitude defensiva, para evita ruturas de inventário.

No final foram propostas que soluções reduziriam a variabilidade e incerteza que as quantidades encomendas demonstravam, como a partilha de dados, a implementação do VMI, no qual o fornecedor fica responsável por fazer a reposição dos inventários do cliente (relativamente aos produtos que comercializa com os clientes) e o planeamento conjunto de lançamento de novos produtos. Esta solução seria bastante útil aquando do lançamento de VLB em 2009, reduzindo a incerteza quanto à penetração do novo produto no mercado.

Por fim, para responder à questão de investigação, os fatores críticos que se identificaram para a implementação de técnicas colaborativas entre um fornecedor e um cliente do mesmo grupo foram:

- Definição de um modelo de abastecimento;
- Partilha de informação;
- Definição de restrições de ordens;
- Previsões precisas da procura.

Quanto à questão secundária, isto é, qual a razão para implementarem técnicas colaborativas, identificaram-se os seguintes pontos:

- Reduzir nível de incerteza e distorção da procura do cliente;
- Intenção de reduzir custos de inventário;
- Aumento da capacidade de resposta.

Este projeto demonstra que não são necessários modelos matemáticos complexos para prever a procura dos clientes ou *software* avançado que consiga incluir todos os dados de tendências, sazonalidades, ciclos e ruído, criando um padrão de encomendas. É mais eficiente estreitar as relações com os clientes oferecendo-lhes níveis superiores de serviço e de capacidade de resposta e uma diminuição dos seus níveis de inventário, conseguindo obter acesso aos seus dados de consumo, inventário, planeamento de produção ou até às suas próprias previsões da procura e consumos. Usando estes dados torna-se muito mais fácil a gestão da capacidade produtiva e reduz-se o nível de incerteza.



## **6.2 Trabalho Futuro**

Usando este caso como piloto, isto é, um caso teste, as técnicas colaborativas poderiam ser expandidas a clientes externos ao grupo. Principalmente numa fábrica onde 90% da produção é exportada, faria sentido avançar com a implementação de técnicas colaborativas com clientes estrangeiro, visto que, os tempos de entrega são maiores exigindo a acumulação de níveis de inventário superior e, como tal, são necessários dados mais precisos da procura destes clientes e ter uma capacidade de resposta maior.

## **6.3 Limitações**

Como foi referido no capítulo cinco, não foi possível obter acesso a uma série de dados, entre eles, os dados de inventário de Guilhabreu, não sendo por isso possível uma análise mais aprofundada das encomendas e da sua variabilidade.

De assinalar, também, que não foi possível implementar as técnicas colaborativas por motivos profissionais do supervisor em Viana do Castelo, que não pôde estar disponível durante grande parte do projeto.





## **Bibliografia**

- Angerer, A., 2005. *The Impact of Automatic Store Replenishment Systems on Retail*, St. Gallen: University of St. Gallen.
- Angulo, A., Nachtmann, H. & Waller, M., 2004. Supply chain information sharing in a vendor managed inventory partnership. *Journal of Business Logistics*, Volume 25 No.1, pp. 101-120.
- Attaran, M. & Attaran, S., 2007. Collaborative supply chain management. *Business Process Management Journal*, pp. 390-404.
- Barratt, M. & Oliveira, A., 2001. Exploring the experiences of collaborative planning initiatives. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, pp. 266-289.
- Cachon, G. P. & Fisher, M., 2000. Supply chain inventory management and the value of shared information. *Management Science*, pp. 1032-1048.
- Chen, I. J. & Paulraj, A., 2004. Understanding supply chain management: critical research and a theoretical framework. *International Journal of Production Research*, p. 131–163.
- Collin, J., Eloranta, E. & Holmström, J., 2009. How to design the right supply chains for your customers. *Supply Chain Management: An International Journal*, p. 411–417.
- Corsten, D. & Kumar, N., 2005. Do Suppliers Benefit from Collaborative Relationships with Large Retailers? An Empirical Investigation of Efficient Consumer Response Adoption. *Journal of Marketing*, p. 80–94.
- Da Silveira, G. J. C. & R., A., 140-158. The direct and mediated relationships between supply chain coordination investments and delivery performance. *International Journal of Operations & Production Management*, p. 2007.
- Danese, P., 2007. Designing CPFR collaborations: insights from seven case studies. *International Journal of Operations & Production Management*, pp. 181-204.
- Danese, P., 2011. Towards a contingency theory of collaborative planning initiatives in supply networks. *International Journal of Production Research*, pp. 1081-1103.
- Das, A., Narasimhan, R. & Talluri, S., 2006. Supplier Integration - Finding an optimal integration. *Journal of Operation Management*, pp. 563-582.

Disney, S. M. & Towill, D. R., 2003. The effect of vendor managed inventory (VMI) dynamics on the Bullwhip Effect in supply chains. *International journal of production economics*, pp. 199-215.

Elvander, M. S., Sarpola, S. & Mattsson, S., 2007. Framework for characterizing the design of VMI systems. *International Journal of Physical & Logistics Management*, pp. 782-798.

EUROPA&C Kraft Viana, 2011. *Documento de Apresentação*. Viana do Castelo: s.n.

Ferrance, E., 2000. *Themes in Education: Action Research*. Brown University: Educational Alliance.

Fisher, M., 1997. What is the right supply chain for your product?. *Harvard Business Review*, pp. 105-116.

Flynn, B., Huo, B. & X., Z., 2010. The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, pp. 58-71.

Forrester, J., 1961. *Industrial Dynamics*, Cambridge, MA: MIT Press.

Holweg, M., Disney, S., Holmström, J. & Smaros, J., 2005. Supply Chain Collaboration: Making sense of the strategy continuum. *European Management Journal*, pp. 170-181.

Kaipia, Holmström & Tanskanen, 2002. VMI: What are we losing if we let your customer place orders?.

Kaipia, R., Holmström, J. & Tanskanen, K., 2002. VMI: What are you losing if you let your customer place orders?. *Production Planning & Control*, p. 17-25.

Kauremaa, J., Smaros, J. & Holmström, J., 2009. Patterns of vendor-managed inventory: findings from a multiple-case study. *International Journal of Operations & Production Management*, pp. 1109-1139.

Kulp, S. C., Lee, H. L. & Ofek, E., 2004. Manufacturer Benefits from Information Integration with Retail Customers. *Management Science*, pp. 431-444.

Kurt Salmon Associates , 2002. *Survey of supply chain effectiveness*. [Online] Available at: [www.gmabrands.com/publications/docs/SupplyChain.pdf](http://www.gmabrands.com/publications/docs/SupplyChain.pdf)





- Lee, H. L., Padmanabhan, V. & Whang, S., 1997a. Information distortion in a supply chain: The Bullwhip Effect. *Management Science*, pp. 543-558.
- Lee, H. L., Padmanabhan, V. & Whang, S., 1997b. The bullwhip effect in supply chain. *Sloan Management Review*, pp. 93-102.
- Lee, H. L., So, K. C. & S., T. C., 2000. The value of information sharing in two-level supply chain. *Management Science*, pp. 626-643.
- Magee, J. F., 1958. Production Planning and Inventory Control. *McGraw-Hill Book Company*, pp. 80-83.
- O'brien, R., 1998. *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*, Toronto: Faculty of Information Studies, University of Toronto.
- Pohlen, T. L. & Goldsby, T. J., 2003. VMI and SMI programs - How economic value added can help sell the change. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, pp. 565-581.
- Seifert, D., 2003. *Collaborative planning, forecasting and replenishment: How to create a supply chain advantage*. New York: Galileo Business.
- Skjoett-Larsen, T., Kotzab, H. & Grieger, M., 2003. Electronic marketplaces and supply chain relationships. *Industrial Marketing Management*, pp. 199-210.
- Skjoett-Larsen, T., Thernøe, C. & Andresen, C., 2003. Supply chain collaboration: Theoretical perspectives and empirical evidence. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, pp. 531-549.
- Susman, G., 1983. *Action Research: A Socio.technical Systems Perspective*. G. Morgan ed. London: Sage Publications.
- Van der Vaart, T. & Van Donk, D. P., 2008. A critical review of survey-based research in supply chain integration. *International Journal of Production Economics*, pp. 42-55.





# Anexos





## Anexo I – Encomenda Guilhabreu

Order id	Grade spec	Width order	Status	Units scaled	Units invoiced	Cust short name	Data pedida para expedição	Data prometida de expedição	Data efectiva de expedição	Data de colocação	Quantidade encomendada
0103569	KLB 115	205	K	6	6	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	06-02-10	17-02-10	18-01-10	15,000
0103569	KLB 115	225	K	7	7	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	06-02-10	10-02-10	18-01-10	20,000
0103569	KLB 115	245	K	5	5	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	06-02-10	10-02-10	18-01-10	15,000
0103569	KLB 140	205	K	4	4	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	11-02-10	17-02-10	18-01-10	10,000
0103569	KLB 140	225	K	3	3	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	11-02-10	17-02-10	18-01-10	10,000
0103569	KLB 140	245	K	3	3	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	11-02-10	17-02-10	18-01-10	10,000
0103569	KLB 170	205	K	6	6	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	10-02-10	04-02-10	18-01-10	15,000
0103569	KLB 170	225	K	5	5	EUROP. GUILHABR	29-01-10	10-02-10	04-02-10	18-01-10	15,000

						EU					
0103569	KLB 170	245	K	5	5	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	10-02-10	04-02-10	18-01-10	15,000
0103569	KLB 200	140	K	11	11	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	08-02-10	08-02-10	18-01-10	20,000
0103569	KLB 200	205	K	4	4	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	08-02-10	10-02-10	18-01-10	10,000
0103569	KLB 300	140	K	14	14	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	09-02-10	10-02-10	18-01-10	25,000
0103570	KLB 115	205	K	6	6	EUROP. GUILHABR EU	05-02-10	27-02-10	25-02-10	18-01-10	15,000
0103570	KLB 115	225	K	7	7	EUROP. GUILHABR EU	05-02-10	27-02-10	25-02-10	18-01-10	20,000
0103570	KLB 115	245	K	6	6	EUROP. GUILHABR EU	05-02-10	27-02-10	25-02-10	18-01-10	15,000
0103570	KLB 140	225	K	3	3	EUROP. GUILHABR EU	05-02-10	25-02-10	17-02-10	18-01-10	10,000
0103570	KLB 140	245	K	3	3	EUROP. GUILHABR EU	05-02-10	25-02-10	19-02-10	18-01-10	10,000
0103570	KLB	205	K	6	6	EUROP.	05-02-10	24-02-10	23-02-10	18-01-10	15,000



	170					GUILHABR EU					
0103570	KLB 170	225	K	5	5	EUROP. GUILHABR EU	05-02-10	24-02-10	25-02-10	18-01-10	15,000
0103570	KLB 170	245	K	5	5	EUROP. GUILHABR EU	05-02-10	24-02-10	23-02-10	18-01-10	15,000
0103570	KLB 200	140	K	8	8	EUROP. GUILHABR EU	05-02-10	23-02-10	22-02-10	18-01-10	15,000
0103570	KLB 300	140	K	14	14	EUROP. GUILHABR EU	05-02-10	23-02-10	10-02-10	18-01-10	25,000
0103571	KLB 200	140	K	8	8	EUROP. GUILHABR EU	12-02-10	23-02-10	22-02-10	18-01-10	15,000
0103571	KLB 300	140	K	14	14	EUROP. GUILHABR EU	12-02-10	23-02-10	18-02-10	18-01-10	25,000
0103572	VLB1 15	225	K	7	7	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	13-02-10	05-02-10	18-01-10	20,000
0103572	VLB1 15	245	K	9	9	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	13-02-10	05-02-10	18-01-10	30,000
0103572	VLB1 40	182	K	13	13	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	13-02-10	26-01-10	18-01-10	30,000

0103572	VLB1 65	205	K	6	6	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	13-02-10	23-02-10	18-01-10	15,000
0103572	VLB1 65	225	K	5	5	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	13-02-10	23-02-10	18-01-10	15,000
0103572	VLB1 65	245	K	5	5	EUROP. GUILHABR EU	29-01-10	13-02-10	23-02-10	18-01-10	15,000
0103573	VLB1 15	225	C	12	12	EUROP. GUILHABR EU	26-02-10	13-03-10	04-03-10	18-01-10	35,000
0103573	VLB1 15	245	C	9	9	EUROP. GUILHABR EU	26-02-10	13-03-10	03-03-10	18-01-10	30,000
0103573	VLB1 40	182	C	17	17	EUROP. GUILHABR EU	26-02-10	13-03-10	04-03-10	18-01-10	40,000
0103573	VLB1 40	205	C	4	4	EUROP. GUILHABR EU	26-02-10	13-03-10	04-03-10	18-01-10	10,000
0103573	VLB1 65	205	K	5	5	EUROP. GUILHABR EU	26-02-10	13-03-10	24-03-10	18-01-10	10,000
0103573	VLB1 65	225	K	3	3	EUROP. GUILHABR EU	26-02-10	13-03-10	29-03-10	18-01-10	10,000
0103573	VLB1 65	245	K	3	3	EUROP. GUILHABR	26-02-10	13-03-10	23-03-10	18-01-10	10,000





						EU					
0103574	VLB1 15	205	K	15	15	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	06-04-10	18-01-10	40,000
0103574	VLB1 15	225	K	12	12	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	24-03-10	18-01-10	35,000
0103574	VLB1 15	245	K	6	6	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	24-03-10	18-01-10	20,000
0103574	VLB1 40	182	K	15	15	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	07-04-10	18-01-10	35,000
0103574	VLB1 40	200	C	19	19	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	23-02-10	18-01-10	50,000
0103574	VLB1 40	205	K	8	8	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	06-04-10	18-01-10	20,000
0103574	VLB1 40	225	K	3	3	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	06-04-10	18-01-10	10,000
0103574	VLB1 40	245	K	3	3	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	06-04-10	18-01-10	10,000
0103574	VLB1 65	205	K	5	5	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	07-04-10	18-01-10	10,000
0103574	VLB1	225	K	3	3	EUROP.	01-04-10	04-04-10	07-04-10	18-01-10	10,000

---

	65					GUILHABR EU					
0103574	VLB1 65	245	K	3	3	EUROP. GUILHABR EU	01-04-10	04-04-10	07-04-10	18-01-10	10,000



## Anexo II – Total das encomendas por tipo de produto e tendência.

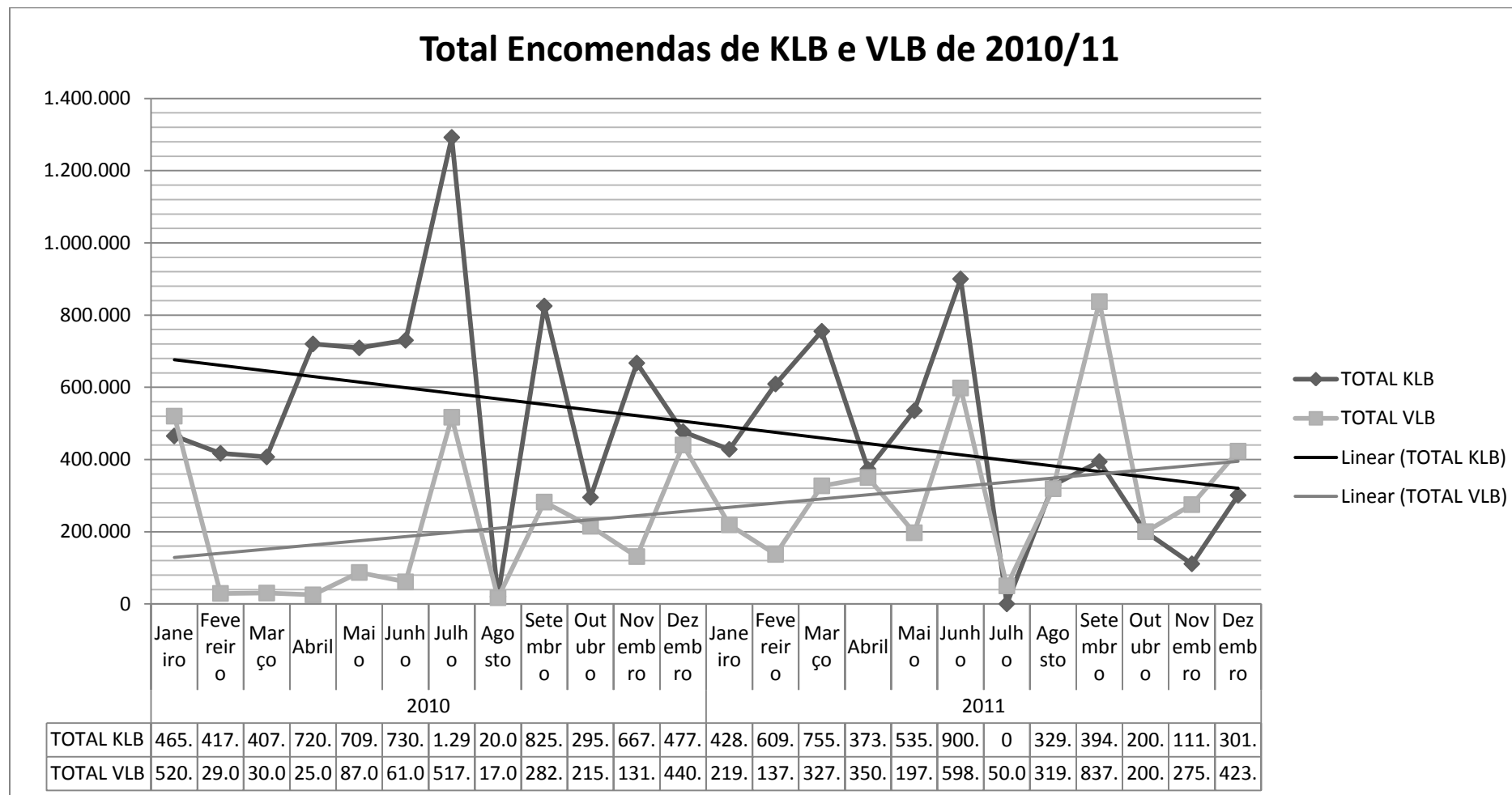


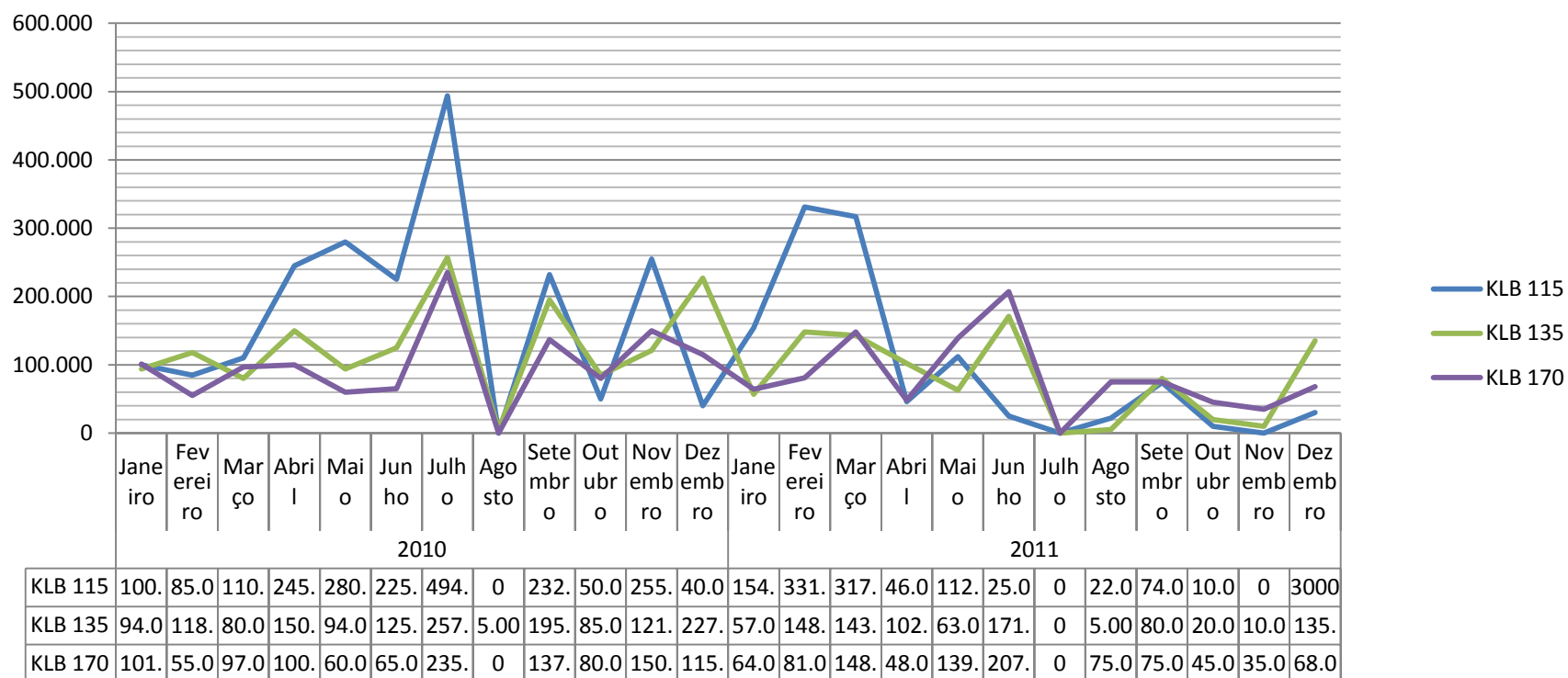
Ilustração 69 - Total das encomendas por tipo de produto e tendência.





**Anexo III – Evolução das encomendas de KLB 115, 135 e 170 para os anos de 2010 e 2011.**

**Quantidades Encomendadas KLB 2010/11 (por gramagem, Kg)**

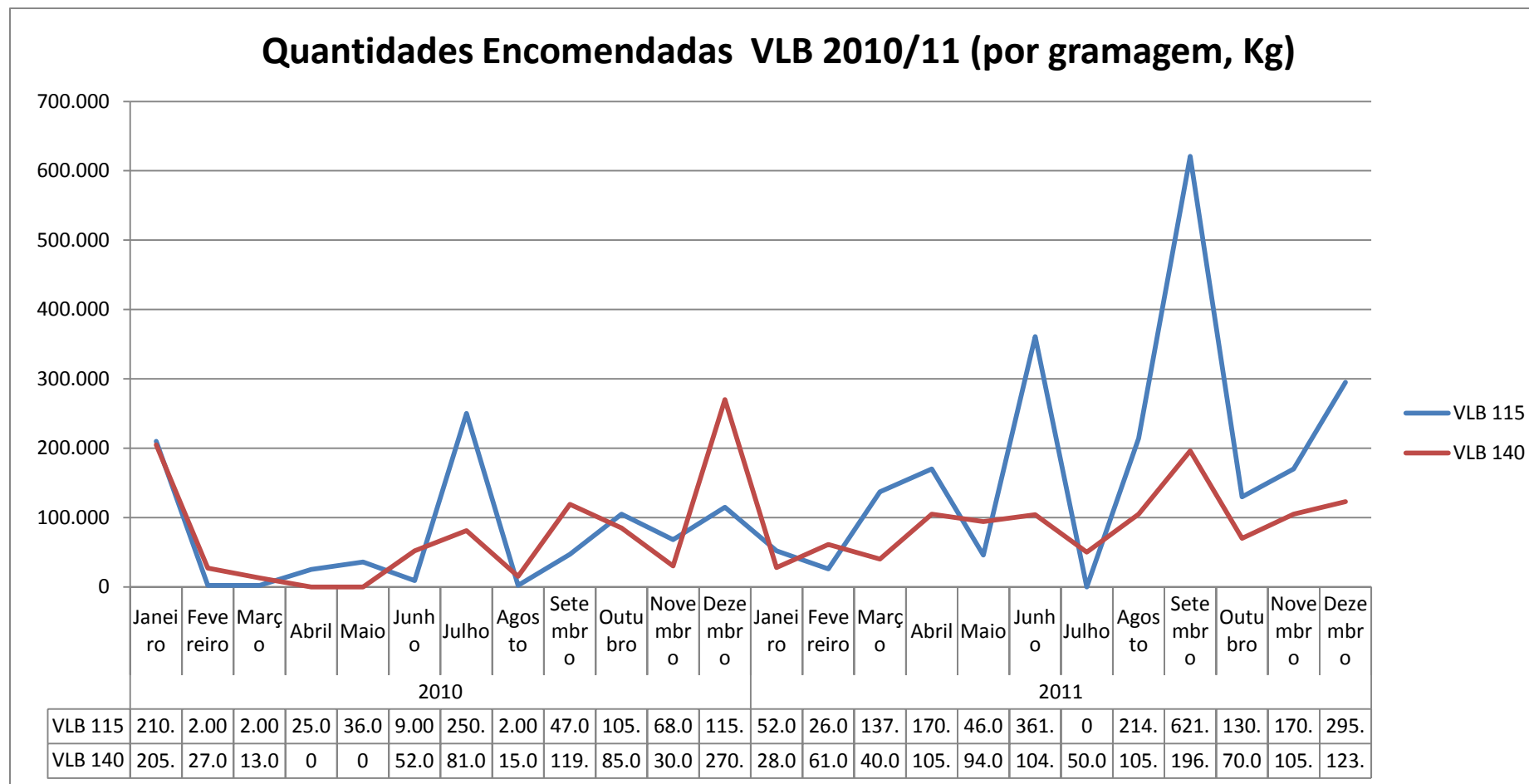


**Ilustração 70 - Evolução das encomendas de KLB 115, 135 e 170 para os anos de 2010 e 2011.**





**Anexo IV - Evolução das encomendas de VLB 115 e 140 para os anos de 2010 e 2011.**



**Ilustração 71 - Evolução das encomendas de VLB 115 e 140 para os anos de 2010 e 2011.**





## Anexo V – Gráfico de Dispersão das Encomendas de KLB 115 entre 2010 e 2011.

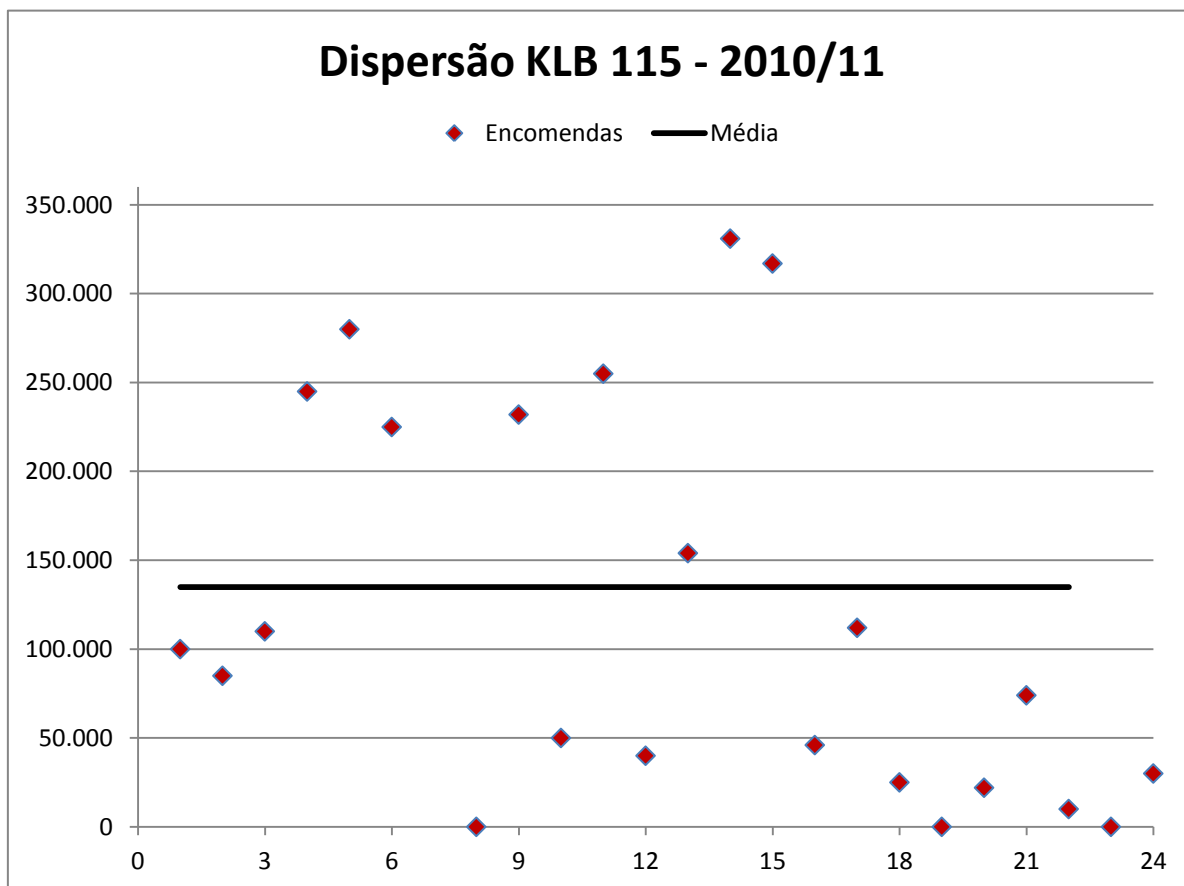


Ilustração 72 - Gráfico de Dispersão das Encomendas de KLB 115 entre 2010 e 2011.



## Anexo VI - Gráfico de Dispersão das Encomendas de KLB 135 entre 2010 e 2011.

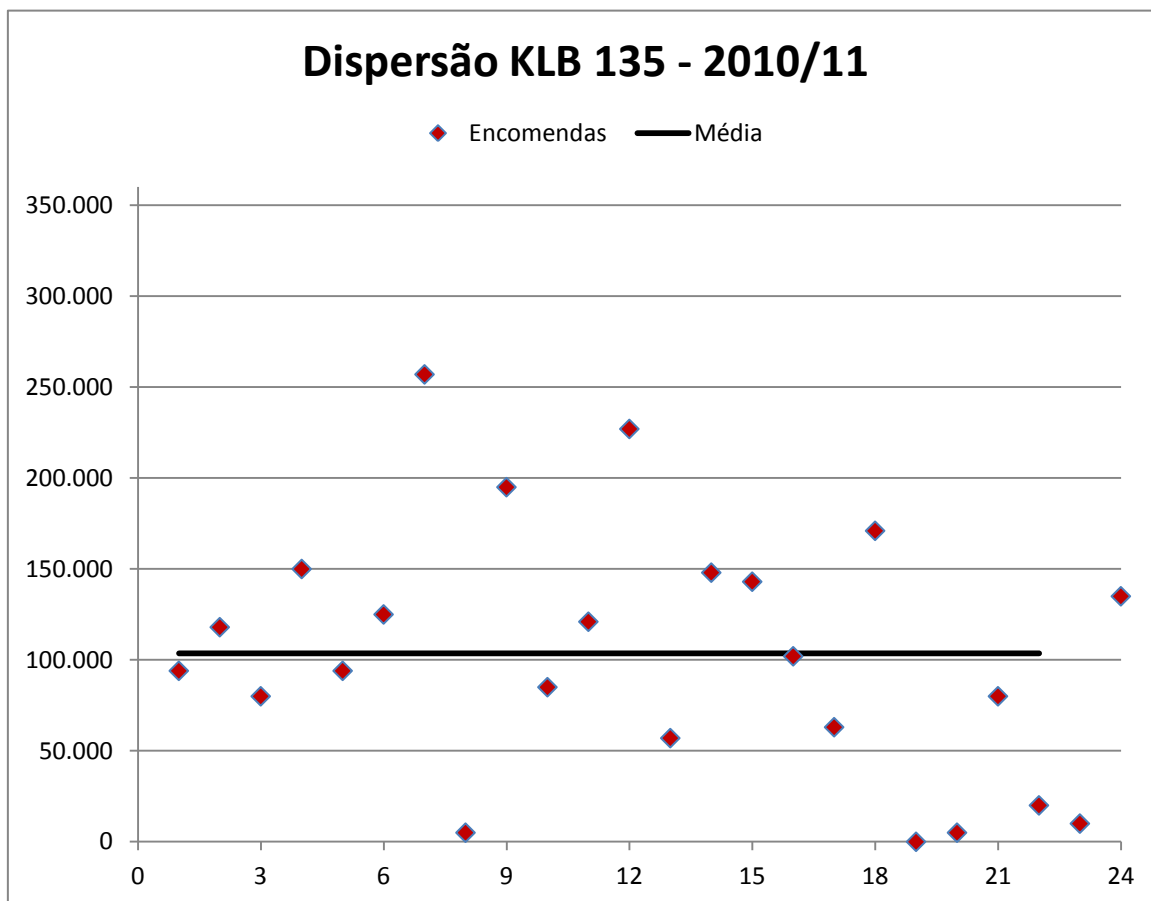


Ilustração 73 - Gráfico de Dispersão das Encomendas de KLB 135 entre 2010 e 2011.



## Anexo VII - Gráfico de Dispersão das Encomendas de KLB 170 entre 2010 e 2011.

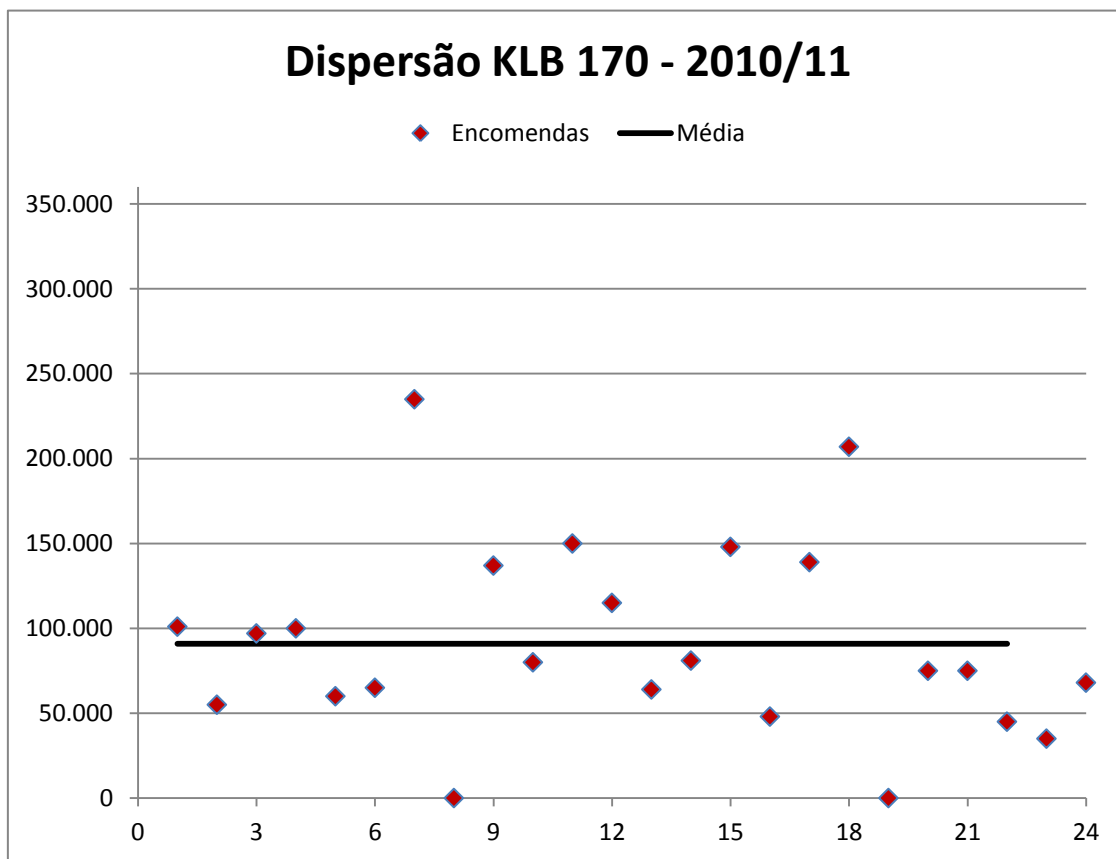


Ilustração 74 - Gráfico de Dispersão das Encomendas de KLB 170 entre 2010 e 2011.



## Anexo VIII - Gráfico de Dispersão das Encomendas de VLB 115 entre 2010 e 2011.

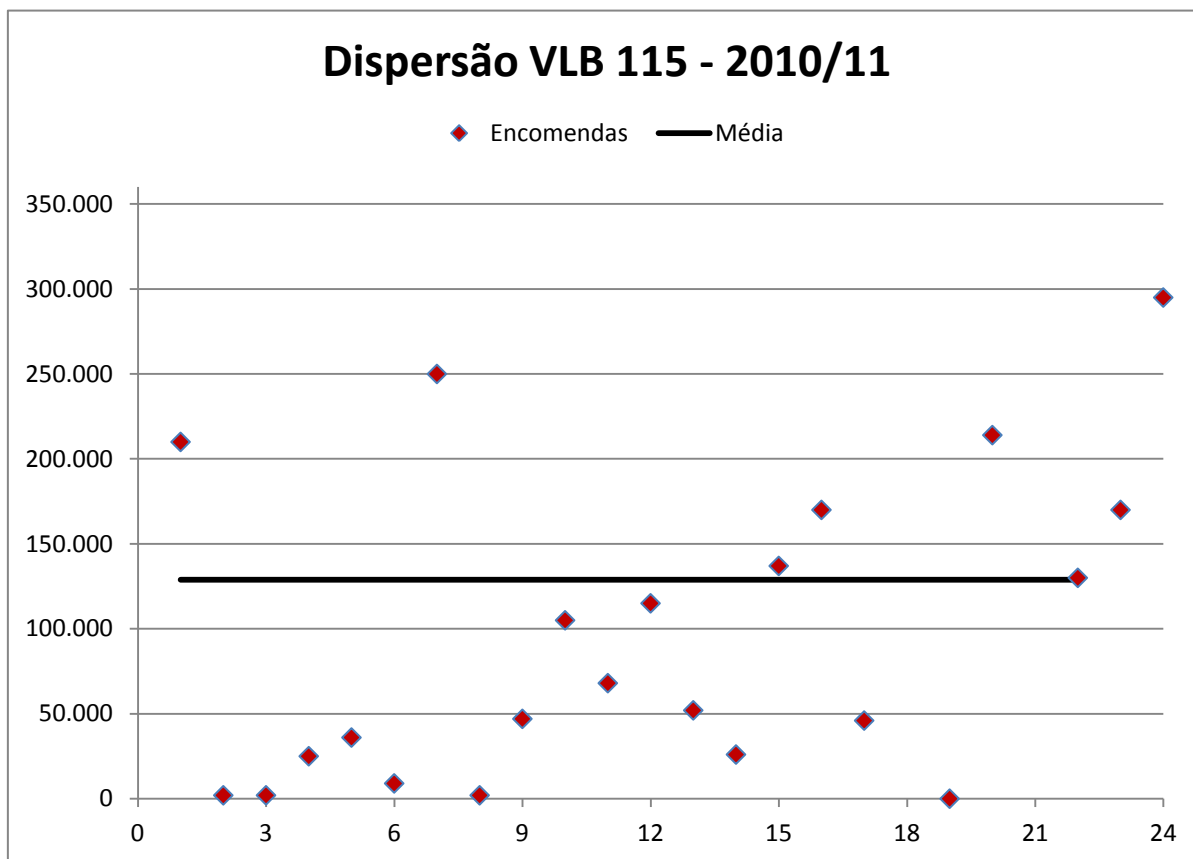


Ilustração 75 - Gráfico de Dispersão das Encomendas de VLB 115 entre 2010 e 2011.





## Anexo IX - Gráfico de Dispersão das Encomendas de VLB 140 entre 2010 e 2011.

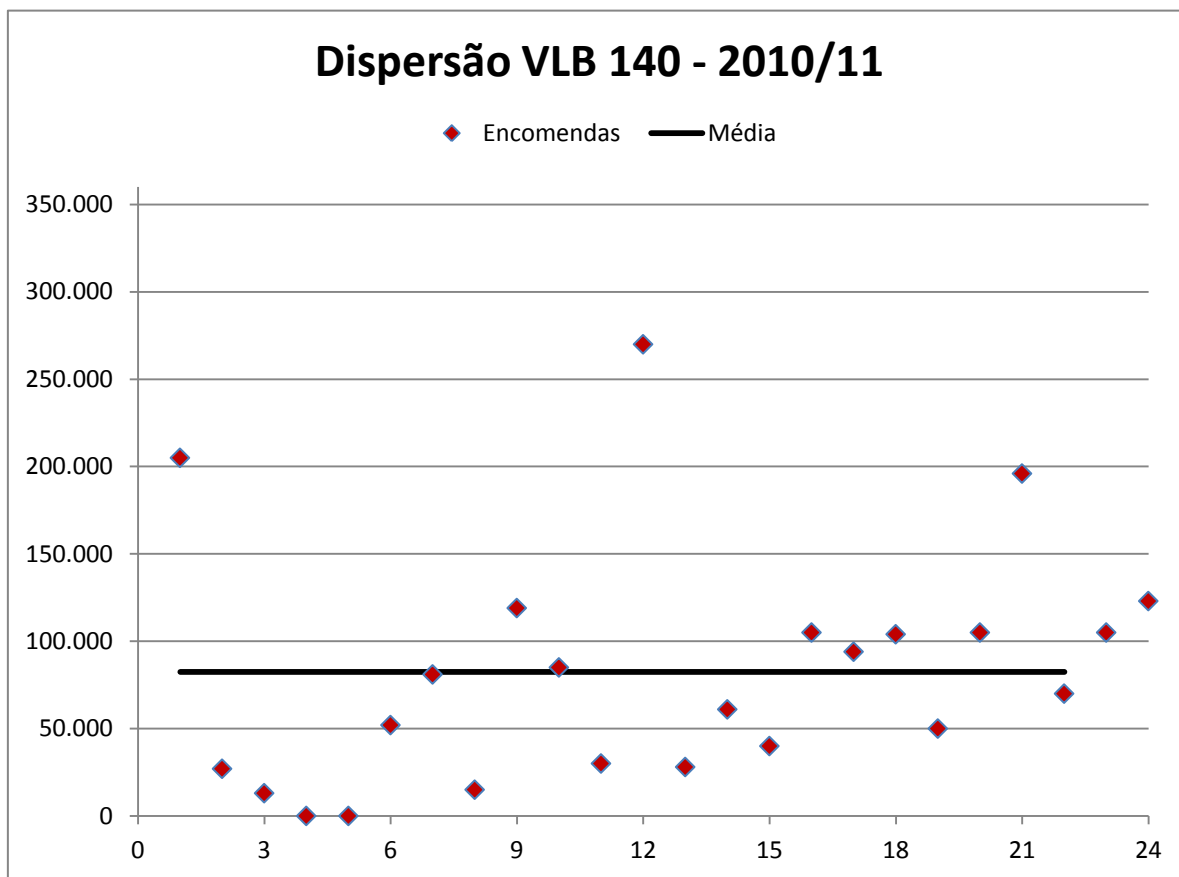


Ilustração 76 - Gráfico de Dispersão das Encomendas de VLB 140 entre 2010 e 2011.





## Anexo X – Valores de quantidades encomendadas em cada mês de KLB em 2011.

KLB 115				KLB 135				KLB 170			
<b>2011</b>	Janeiro	154.000	<b>285,00%</b>	<b>2011</b>	Janeiro	57.000	-74,89%	<b>2011</b>	Janeiro	64.000	-44,35%
	Fevereiro	331.000	<b>114,94%</b>		Fevereiro	148.000	<b>159,65%</b>		Fevereiro	81.000	26,56%
	Março	317.000	-4,23%		Março	143.000	-3,38%		Março	148.000	82,72%
	Abril	46.000	-85,49%		Abril	102.000	-28,67%		Abril	48.000	-67,57%
	Maio	112.000	<b>143,48%</b>		Maio	63.000	-38,24%		Maio	139.000	<b>189,58%</b>
	Junho	25.000	-77,68%		Junho	171.000	<b>171,43%</b>		Junho	207.000	48,92%
	Julho	0	-100,00%		Julho	0	-100,00%		Julho	0	-100,00%
	Agosto	22.000	-12,00%		Agosto	5.000	-97,08%		Agosto	75.000	-63,77%
	Setembro	74.000	<b>236,36%</b>		Setembro	80.000	<b>1500,00%</b>		Setembro	75.000	0,00%
	Outubro	10.000	-86,49%		Outubro	20.000	-75,00%		Outubro	45.000	-40,00%
	Novembro	0	-100,00%		Novembro	10.000	-50,00%		Novembro	35.000	-22,22%
	Dezembro	30.000	<b>200,00%</b>		Dezembro	135.000	<b>1250,00%</b>		Dezembro	68.000	<b>94,29%</b>
<b>2010</b>				<b>2010</b>				<b>2010</b>			
<b>Total</b>				<b>Total</b>				<b>Total</b>			
2.116.000				1.551.000				1.195.000			
<b>Média</b>				<b>Média</b>				<b>Média</b>			
176.333				129.250				99.583			
<b>Desvio Pad.</b>				<b>Desvio Pad.</b>				<b>Desvio Pad.</b>			
138.904				69.510				58.447			
<b>Desv. Pad. %</b>				<b>Desv. Pad. %</b>				<b>Desv. Pad. %</b>			
78,77%				53,78%				58,69%			

Ilustração 77 - Valores de quantidades encomendadas em cada mês de KLB em 2011.





### Anexo XI - Valores de quantidades encomendadas para cada mês de KLB em 2011.

KLB 115				KLB 135				KLB 170			
<b>2011</b>	Janeiro	194.000	385,00%	<b>2011</b>	Janeiro	147.000	-35,24%	<b>2011</b>	Janeiro	159.000	38,26%
	Fevereiro	241.000	24,23%		Fevereiro	307.000	108,84%		Fevereiro	115.000	-27,67%
	Março	337.000	39,83%		Março	114.000	-62,87%		Março	169.000	46,96%
	Abril	126.000	-62,61%		Abril	152.000	33,33%		Abril	103.000	-39,05%
	Maio	62.000	-50,79%		Maio	43.000	-71,71%		Maio	24.000	-76,70%
	Junho	80.000	29,03%		Junho	51.000	18,60%		Junho	157.000	554,17%
	Julho	0	-100,00%		Julho	65.000	27,45%		Julho	95.000	-39,49%
	Agosto	27.000	-66,25%		Agosto	90.000	38,46%		Agosto	75.000	-21,05%
	Setembro	59.000	118,52%		Setembro	5.000	-94,44%		Setembro	75.000	0,00%
	Outubro	35.000	-40,68%		Outubro	80.000	1500,00%		Outubro	75.000	0,00%
	Novembro	10.000	-71,43%		Novembro	20.000	-75,00%		Novembro	45.000	-40,00%
	Dezembro	0	-100,00%		Dezembro	10.000	-50,00%		Dezembro	38.000	-15,56%
	2010	2011	Total		2010	2011	Total		2010	2011	Total
<b>Total</b>	2.116.000	1.171.000	3.287.000	<b>Total</b>	1.551.000	1.084.000	2.635.000	<b>Total</b>	1.195.000	1.130.000	2.325.000
<b>Média</b>	176.333	97.583	136.958	<b>Média</b>	129.250	90.333	109.792	<b>Média</b>	99.583	94.167	96.875
<b>Desvio Pad.</b>	138.904	107.310	125.186,35	<b>Desvio Pad.</b>	69.510	84.065	76.368,61	<b>Desvio Pad.</b>	58.447	48.488	51.484,07
<b>Desv. Pad. %</b>	78,77%	109,97%	91,40%	<b>Desv. Pad. %</b>	53,78%	93,06%	69,56%	<b>Desv. Pad. %</b>	58,69%	51,49%	53,14%

Ilustração 78 - Valores de quantidades encomendadas para cada mês de KLB em 2011.





## Anexo XII - Valores de quantidades encomendadas em cada mês de VLB em 2011.

VLB 115				VLB 140			
<b>2011</b>	Janeiro	52.000	-54,78%	<b>2011</b>	Janeiro	28.000	-89,63%
	Fevereiro	26.000	-50,00%		Fevereiro	61.000	<b>117,86%</b>
	Março	137.000	<b>426,92%</b>		Março	40.000	-34,43%
	Abril	170.000	24,09%		Abril	105.000	<b>162,50%</b>
	Maio	46.000	-72,94%		Maio	94.000	-10,48%
	Junho	361.000	<b>684,78%</b>		Junho	104.000	10,64%
	Julho	0	-100,00%		Julho	50.000	-51,92%
	Agosto	214.000	-40,72%		Agosto	105.000	<b>110,00%</b>
	Setembro	621.000	<b>190,19%</b>		Setembro	196.000	86,67%
	Outubro	130.000	-79,07%		Outubro	70.000	-64,29%
	Novembro	170.000	30,77%		Novembro	105.000	50,00%
	Dezembro	295.000	73,53%		Dezembro	123.000	17,14%
2010 2011 Total				2010 2011 Total			
<b>Total</b>	871.000	2.222.000	3.093.000	<b>Total</b>	897.000	1.081.000	1.978.000
<b>Média</b>	72.583	185.167	128.875	<b>Média</b>	74.750	90.083	82.417
<b>Desvio Pad.</b>	83.381	174.853	142.716,89	<b>Desvio Pad.</b>	85.572	45.123	65.940,58
<b>Desv. Pad. %</b>	114,88%	94,43%	110,74%	<b>Desv. Pad. %</b>	114,48%	50,09%	80,01%

Ilustração 79 - Valores de quantidades encomendadas em cada mês de VLB em 2011.







### Anexo XIII - Valores de quantidades encomendadas para cada mês de VLB em 2011.

VLB 115				VLB 140			
<b>2011</b>	Janeiro	122.000	6,09%	<b>2011</b>	Janeiro	203.000	-24,81%
	Fevereiro	45.000	-63,11%		Fevereiro	127.000	-37,44%
	Março	113.000	151,11%		Março	69.000	-45,67%
	Abril	50.000	-55,75%		Abril	30.000	-56,52%
	Maio	171.000	242,00%		Maio	119.000	296,67%
	Junho	51.000	-70,18%		Junho	114.000	-4,20%
	Julho	190000	272,55%		Julho	30.000	-73,68%
	Agosto	165.000	-13,16%		Agosto	90.000	200,00%
	Setembro	220.000	33,33%		Setembro	111.000	23,33%
	Outubro	435.000	97,73%		Outubro	190.000	71,17%
	Novembro	130.000	-70,11%		Novembro	70.000	-63,16%
	Dezembro	220000	69,23%		Dezembro	128.000	82,86%
	2010	2011	Total		2010	2011	Total
<b>Total</b>	871.000	1.912.000	2.783.000	<b>Total</b>	897.000	1.281.000	2.178.000
<b>Média</b>	72.583	159.333	115.958	<b>Média</b>	74.750	106.750	90.750
<b>Desvio Pad.</b>	83.381	106.866	101.500,20	<b>Desvio Pad.</b>	85.572	54.032	70.358,16
<b>Desv. Pad. %</b>	114,88%	67,07%	87,53%	<b>Desv. Pad. %</b>	114,48%	50,62%	77,53%

Ilustração 80 - Valores de quantidades encomendadas para cada mês de VLB em 2011.





#### Anexo XIV – Consumos de Guilhabreu de KLB para o ano de 2011.

KLB 115				Kg	%Variação	KLB 135				Kg	%Variação	KLB 170				Kg	%Variação
2011	Janeiro	91.730		2011	Janeiro	100.098		2011	Janeiro	129.756							
	Fevereiro	115.071	25,45%		Fevereiro	114.146	14,03%		Fevereiro	131.744	1,53%						
	Março	140.768	22,33%		Março	114.926	0,68%		Março	134.678	2,23%						
	Abril	172.650	22,65%		Abril	101.434	-11,74%		Abril	194.552	44,46%						
	Maio	199.454	15,53%		Maio	135.116	33,21%		Maio	160.093	-17,71%						
	Junho	162.675	-18,44%		Junho	55.546	-58,89%		Junho	127.607	-20,29%						
	Julho	133.746	-17,78%		Julho	131.991	137,62%		Julho	293.666	130,13%						
	Agosto	43.764	-67,28%		Agosto	69.265	-47,52%		Agosto	179.067	-39,02%						
	Setembro	66.624	52,23%		Setembro	95.282	37,56%		Setembro	197.085	10,06%						
	Outubro	40.766	-38,81%		Outubro	40.258	-57,75%		Outubro	136.716	-30,63%						
	Novembro	68.930	69,09%		Novembro	58.535	45,40%		Novembro	160.310	17,26%						
	Dezembro	79.259	94,42%		Dezembro	71.506	22,16%		Dezembro	101.141	-36,91%						
2010				2011	Total	2010				2011	Total	2010				2011	Total
Total	0	1.315.437	0	Total	0	1.088.103	0	Total	0	1.946.415	0						
Média	0	109.620	109.620	Média	0	90.675	90.675	Média	0	162.201	162.201						
Desvio P	0	52.452	50.219,35	Desvio P	0	31.162	29.835,00	Desvio P	0	50.589	48.434,99						
Desv. Pac	0	47,85%	45,81%	Desv. Pac	0	34,37%	32,90%	Desv. Pac	0	31,19%	29,86%						

Ilustração 81 - Consumos de Guilhabreu de KLB para o ano de 2011.





## Anexo XV - Consumos de Guilhabreu de VLB para o ano de 2011.

VLB 115				VLB 140			
		Kg	%Variação			Kg	%Variação
<b>2011</b>	Janeiro	80.404		<b>2011</b>	Janeiro	191.941	
	Fevereiro	78.726	-2,09%		Fevereiro	201.148	4,80%
	Março	127.768	62,29%		Março	111.531	-44,55%
	Abril	92.896	-27,29%		Abril	67.054	-39,88%
	Maio	157.890	69,96%		Maio	80.170	19,56%
	Junho	89.358	-43,40%		Junho	107.882	34,57%
	Julho	143.890	61,03%		Julho	151.619	40,54%
	Agosto	140.964	-2,03%		Agosto	46.238	-69,50%
	Setembro	240.284	70,46%		Setembro	106.772	130,92%
	Outubro	247.228	2,89%		Outubro	125.066	17,13%
	Novembro	235.356	-4,80%		Novembro	94.208	-24,67%
	Dezembro	142.390	-42,41%		Dezembro	66.887	-29,00%
2010				2010			
	2010	2011	Total		2010	2011	Total
<b>Total</b>	0	1.777.154	0	<b>Total</b>	0	1.350.516	0
<b>Média</b>	0	148.096	148.096	<b>Média</b>	0	112.543	112.543
<b>Desvio Pad.</b>	0	62.116	59.471,25	<b>Desvio Pad.</b>	0	48.457	46.394,11
<b>Desv. Pad. %</b>	0	41,94%	40,16%	<b>Desv. Pad. %</b>	0	43,06%	41,22%

Ilustração 82 - Consumos de Guilhabreu de VLB para o ano de 2011.